

معهد البحوث والدراسات الإفريقية
قسم الجغرافيا

جيمورفولوجية الركن الجنوبى الشرقى لمصر

(دراسة للمنطقة بين وادى حوضين والحدود المصرية - السودانية)

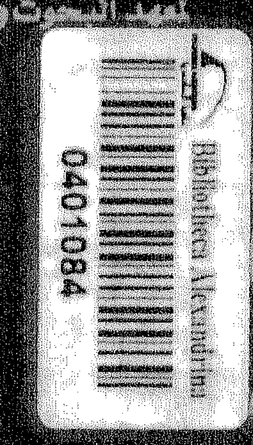
رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير
في الدراسات الإفريقية (جغرافيا)

إعداد الطالبة
سميرة حسن أحمد آدم

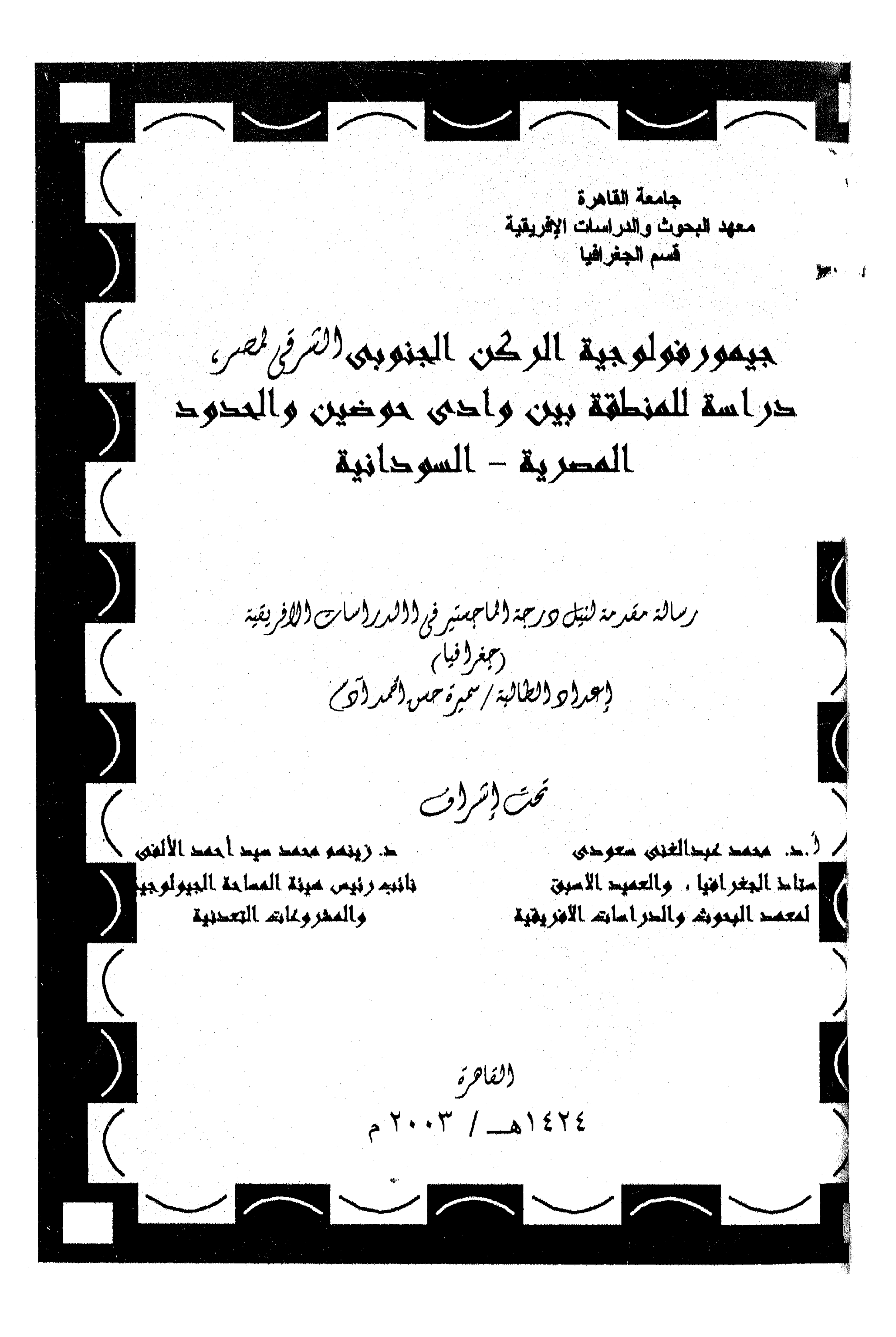
تحت إشراف

أ.د . / محمد عبد الغنى سعودى
أستاذ الجغرافيا ، والعميد الأسبق
لمعهد البحوث والدراسات الإفريقية

د . / زينهم محمد سيد أحمد الالفى
نائب رئيس هيئة المساحة الجيولوجية
والمشروعات التعدينية



القاهرة
١٤٢٤هـ - ٢٠٠٣م



جامعة القاهرة
معهد البحوث والدراسات الإفريقية
قسم الجغرافيا

جيمورفولوجية الركن الجنوبى الشرقى لمصر
دراسة للمنطقة بين وادى حوضين والحدود المصرية - السودانية

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في الدراسات الافريقية
(جغرافيا)

إعداد الطالبة / سميرة حسن أحمد آدم

تحت إشراف

أ.د. محمد عبدالغنى سعودى
أستاذ الجغرافيا ، والعميد الأسبق لمعهد البحوث والدراسات الافريقية

د. زينهم محمد سيد أحمد الألفى
نائب رئيس هيئة المساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية

القاهرة
١٤٢٤هـ / ٢٠٠٣م

بسم الله الرحمن الرحيم

الم تر أن الله انزل من السماء ماءً فأخرجنا به ثمرت
مختلفاً ألوانها ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها
وغرابيب سود * ومن الناس والدواب والأنعام مختلف
ألوانه كذلك إنما يخشى الله من عباده العلماء إن الله عزيز
غفور *

صدق الله العظيم

" سورة فاطر الايات " 27 - 28"

الإجـــــــــــازة

أجازت لجنة الحكم والمناقشة على رسالة الطالب / سميرة حسن أحمد آدم

في الرسالة المتقدمة منها لنيل درجة : الماجستير

وعـنوانها : جيمورفولوجـيا الركن الجنوبي الشرقي لمصر ، دراسة للمنطقة بين وادي حوضين شمالاً والحدود المصرية السودانية جنوباً

بتقدير : جيدجـدا

وذلك بعد استيفاء جميع المتطلبات حسب اللوائح والقوانين .

لجنة الحكم على الرسالة

أ.د. محمـد عـبد الغنـي سـعودي / أستاذ الجغرافيا – والعميد الأسبق للمعهد – المعهد البحوث والدراسات الأفريقية – جامعة القاهرة

أ.د. محمـد صـبـري محسـوب / أستاذ الجغرافيا الطبيعية – رئيس قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة القاهرة

أ.د. عبد العزيز عـبد القادر حسـين / رئيس قطاع المساحة الجيولوجية الأسبق

أ.د. زينهـم محمـد سعـد أحمـد / نائب رئيس هيئة المساحة الجيولوجية

فهرس الموضوعات

الفصل الثالث : أشكال الترسيب بالمنطقة

الفصل الرابع : شبكة التصريف المائى بالمنطقة

فهرس الجداول

فهرس الاشكال

الملاحق

ملحق رقم (١)

يوضح الملحق إعداد الصدوع الرئيسية وإتجاهاتها وأطوالها .

ملحق رقم (٢)

الجبال والتلال بمنطقة الدراسة

ملحق رقم (٣)

المسافة المائلة ودرجة الإنحدار بجانبى الكثبان الرملية للجبال .


إهداء
إلى روح أمى
ادخلها الله فسيح جناته
" ربنا اغفر لى ولوالدى وللمؤمنين يوم يقوم الحساب "
سورة ابراهيم

شـــــكر وتقـــــدير

أستهل عملى هذا بالشكر لله سبحانه وتعالى وحمداً وعرفاناً على توفيقة لى فى انجاز هذا العمل .

وأتقــدم بخالص الشكر إلى استاذى الجليل أ. د / محمد عبد الغنى سعودى ، استاذ الجغرافيا البشرية ، بمعهد الــبحوث والدراســات الافريقــية – جامعة القاهرة على تفضل سيادته بالاشراف على هذا العمل والتشجيع والمتابعة لاخراج الدراسة فى صورتها النهائية .

والســيد الدكــتور / زيــنهم محمــد سيد أحمد الالفى ، نائب رئيس هيئة المساحة الجيولوجية للمشاركة فى الاشــراف علــى هذا العمل وتشجيع ومتابعة سيادته وموافقة سيادته للقيام بهذا العمل بوحدة نظم المعلومات الجغرافية .

ويطيب لى أن أقدم عظم شكرى إلى الاستاذ الدكتور / عبد العزيز عبد القادر حسين ، رئيس قطاع المساحة الجيولوجية الاسبق على توجيه الدائم وحثه على أن يخرج هذا العمل بصورة مشرفة ، ومناقشتة لهذا العمل .

واقدم الشكر الجزيل للسيد الاستاذ الدكتور / محمد صبرى محسوب – استاذ الجغرافيا الطبيعية ورئيس قسم الجغرافيا بكلية الاداب جامعة القاهرة ، على مناقشتة لهذا العمل والتى لاشك تعد أضافه له .

كما اتقدم بالشكر إلى كل من السيد / رئيس هيئة المساحة الجيولوجية ، وجميع العاملين بالبعثات الجيولوجية بالمنطقة . أتقدم بالشكر إلى كل من قدم يد العون لى من الاخوه والزملاء بمركز المعلومات والتوثيق ولجميع العاملين بمكتبة الهيئة وبوحدة الحاسب الالى وبوحدة الخرائط ، وإلى الزملاء بوحدة نظم المعلومات الجغرافية .

كمــا أتقــدم بالشكر إلى السيد اللواء رئيس وحدة المخابرات المصرية بالمنطقة وجميع العاملين بالمنطقة من افراد القوات المسلحة لحسن استقبالهم لى وتوفير كافة التسهلات اثناء الزيارة الميدانية .

ولايســعنى ألا إن أتقــدم بالشــكر والامتــنان للاستاذه بقسم الجغرافيا بمعهد البحوث والدراسات الإفريقية لتشــجعهم لــى ، كما اشكر السيد الأستاذ الدكتور / عميد معهد البحوث والدراسات الإفريقية ، والى السادة العاملين بالدراسات العليا بالمعهد ، كما أتقدم بالشكر إلى أسرة مكتبة المعهد والى جميع العاملين بالمعهد .

وأقدم جزيل شكرى وتقديرى لاخوانى ووالدى لما بذلوا معى من جهد طوال فترة إعداد هذه الدراسة .

مقدمة

اولاً : مقدمة عامة

فـــى أطـــار مشـــاريع التنمـــية والتوسع التى توليها جمهورية مصر العربية لمناطق الجنوب يتركز الاهـــتمام حـــول مناطق توشكا وشرق العوينات غرب النيل، يقابلها من الجهة الشرقية منطقة " الركن الجـــنوبى الشرقى لمصر " موضع هذه الدراسة والتى تقع تقريبا بين دائرتى عرض ٢٢ ش ، ٢٣ ش وخـــط طـــول ٣٧ و ٣٤ تقريبا وتغطى مساحة حوالى ١٦,٨ الف كم^{2} بنسبة ١١,٩% من جملة مساحة محافظـــة البحر الاحمر البالغ قدرها ٢٠٠ الف كم٢ (مركز المعلومات والتوثيق ودعم اتخاذ القرار ، ١٩٩٨) وهـــي بذلك تدخل فى اطار الإهتمام بتنمية محافظة البحر الأحمر ذات الأمكانيات الكبيرة فى العديد من المجالات .

وتلعب الدراسات الجيومورفولوجية للمنطقة دوراً أساسياً فى أختيار أماكن العمران المقترحة والتعريف بمـــناطق الخطر والسيول فى الأقليم الصحراوى . وتمثل سلاسل جبال البحر الأحمر خط تقسيم المياه شـــرقا إلـــى الـــبحر الأحمر وغربا إلى النيل . وينحدر منها تجاه البحر العديد من الأودية أهمها من الشـــمال إلى الجنوب : وادى شعب - وادى أبيب - وادى كراف - وادى دعيط - وادى دعيط - وادى يودر - وادى عيديب - وادى سرمتاى - وادى شلال - وادى إى كوان .

وتتمـــتع المـــنطقة بممـــيزات جغرافية منها القرب من شبه الجزيرة العربية إذ أن المسافة بين جدة وحلايب ٢٤٠ كم ، وبين جدة وبرنيس ٤٥٠ كم ، وبالتالى فتنمية هذا الجزء يمكن ان يكون قطبا للتنمية فـــى المـــناطق المواجهة لها فى المملكة العـــربية السعودية واليمن . كما ان وقوع المنطقة فى أقصى جنوب مصر أكسبها أهمية بالنسبة للصحراء الشرقية بصفة عامه والبحر الاحمر بصفة خاصة ومنطقة الـــوادى وتوشكى وشرق العوينات من ناحية أخرى ، ومن خلال الطريق الساحلى السويس ـــ حلايب والـــبالغ طوله ١١٠٠ كم يمكن ربط المناطق العمرانية على ساحل البحر الاحمر بمنطقة الدراسة كما يمكن ربط ميناء بورسودان بالمنطقة من خلال أمتداد الطريق الساحلى إلى الجنوب ، كمـــا يمكن ربط المنطقة من خلال الطرق العـــرضية مثل سفاجا - قنا (١٦٠كم) وطريق القصير - قفط (١٩٤ كم) ومرســـى علم - إدفو (٢٢٠ كم) بالاضافة إلى بعض الطرق غير المرصوفة (مدقات) والتى تربط المنطقة بمحافظة أسوان

تتمـــيز منطقة الدراسة بالتنوع الشديد فى جيولوجيتها خاصة محتواها الصخرى وتراكيبها الجيولوجية وخاماتهـــا المعدنـــية حيث هى جزء من الدرع العربى النوبى البريكامبرى ويمتد فى مصر والسودان واثيوبيا ويقابلها على الجانب الاخر للبحر الاحمر السعودية واليمن .

وتظهر التكوينات النارية والمتحولة على السطح فى غرب المنطقة بينما توجد التكوينات الرسوبية التى تتبع الزمن الثالث والرابع وتتمثل فى الحجر الرملى ورواسب المتبخرات جهة الشرق .

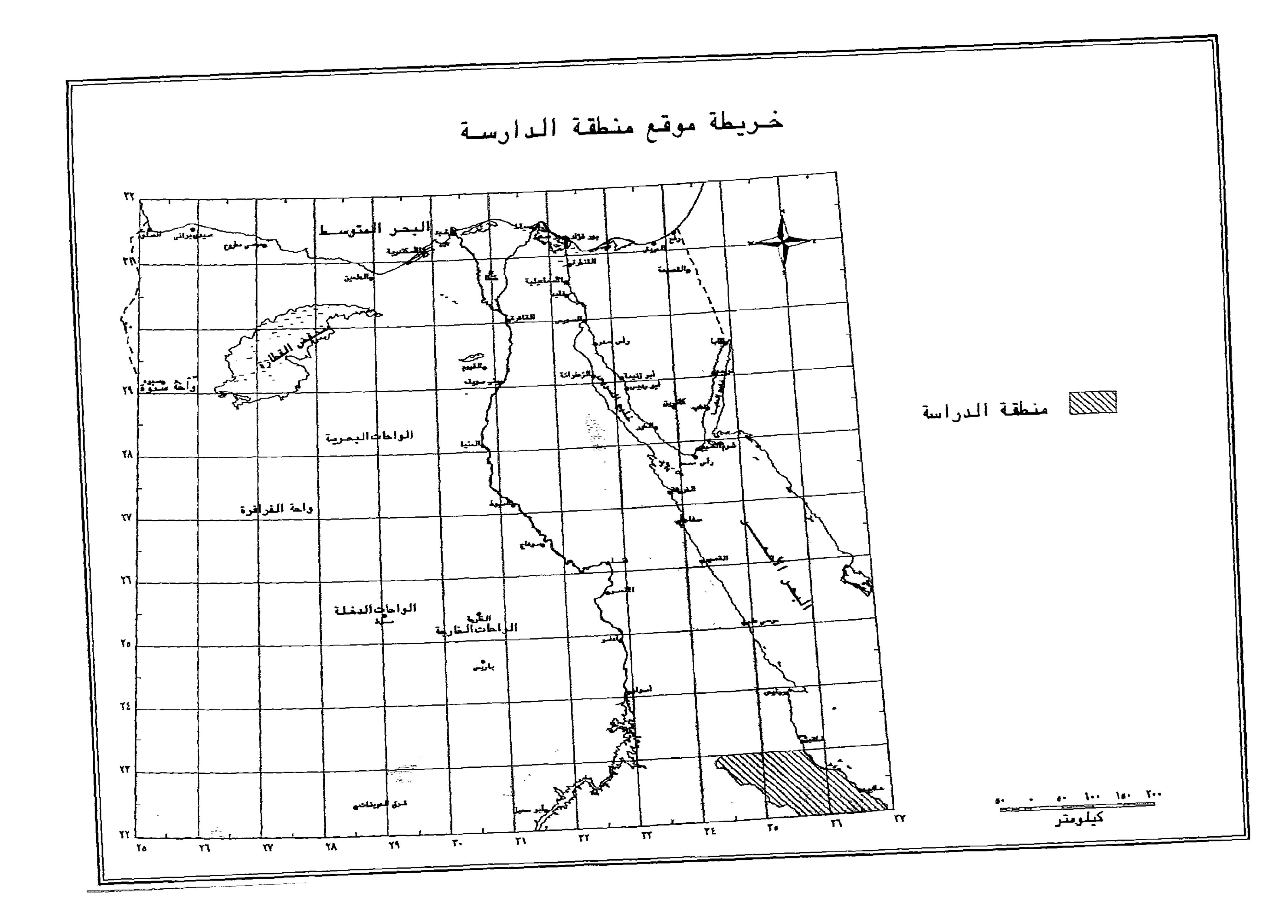
تعرضت المنطقة لحركات تكتونية عديدة خلال عمرها السحيق والتى تركت آثارها على هيئة تراكيب وطيات جيولوجية اثرت بدورها على التصريف النهرى .

أدى التبايـــن الجـــيولوجى للمنطقة إلى أكسابها مزيداً من الثروات المعدنية وأهم خاماتها المنجنيز والذهب والكروم والحديد ، هذا بالاضافه إلى اللافلزية وأهمها خامات مواد البناء والباريت والنيفلين سيانيت والتلك والماجنزيت .

ويمكن تنمية الموارد المعدنية بالمنطقة وذلك من خلال زيادة البحث الجيولوجىعن رواسب الخامات المعدنية من جهة وانشاء صناعات أستخراجية قائمة على الخامات المعدنية والممثلة فى استغلال خامات مواد البناء .

يحد المنطقة من الجنوب خط عرض ٢٢° شمالاً وهى بذلك تقع داخل الاقليم الصحراوى المدارى ، والذى يتميز بأرتفاع درجات الحرارة طول العام خاصة فى فصل الصيف ، حيث تصل الحرارة إلى معـــدلات عالـــية ولفترات طويلة متصلة ، أما الامطار فهى نادرة وان كانت المنطقة تستقبل كميات منها فى فصلى الربيع والخريف . ولتضاريس المنطقة بعض التأثير على مناخها ، فهى أشبه بمنطقة ســـهلية يحدهـــا البحر من الشرق والجبال من الغرب ويؤثر فى هذا الشكل حركة الرياح وسرعتها خاصة تلك التى تاتى من الشمال أو الشمال الغربى ، ولمياه البحر الاحمر تأثيرها الواضح فى مناخ المـــنطقة ، ويكاد يقتصر هذا التأثير على السهل الساحلى الممتد من الشلاتين فى الشمال حتى حدربة فى الجنوب .

وتـــتأثر المنطقة ببعض نظم الضغط الجوى المجاورة ، ففى فصل الربيع والخريف يمتد إلى المنطقة لســـان من منخفض السودان يساعد على جذب الرياح الشمالية الشرقية والتى تحمل بعض بخار الماء عـــند مرورها على مياه البحر الاحمر ، وتسقط أمطاراً عند أصطدامها بجبل علبة وجبل سروك وقد يحـــدث ان يصـــل هبوب هذه الرياح إلى حد العاصفة ويصاحبها سقوط امطار غزيره تسبب أحياناً سيولاً بعد تجميع مياهها فى الوديان .


خريطة موقع منطقة الدراسة
البحر المتوسط
الإسكندرية
القاهرة
السويس
الإسماعيلية
بور فؤاد
مرسى مطروح
سيدي براني
السلوم
العلمين
منخفض القطارة
واحة سيوة
الفيوم
بني سويف
المنيا
الواحات البحرية
واحة الفرافرة
الواحات الداخلة
الواحات الخارجة
الخارجة
باريس
أسيوط
سوهاج
أسوان
أبو سمبل
شرق العوينات
الزعفرانة
رأس غارب
الغردقة
سفاجا
القصير
مرسى علم
برنيس
شرم الشيخ
العريش
منطقة الدراسة
كيلومتر
٥٠ ٠ ٥٠ ١٠٠ ١٥٠ ٢٠٠
٢٥ ٢٦ ٢٧ ٢٨ ٢٩ ٣٠ ٣١ ٣٢ ٣٣ ٣٤ ٣٥ ٣٦ ٣٧
٢٢ ٢٣ ٢٤ ٢٥ ٢٦ ٢٧ ٢٨ ٢٩ ٣٠ ٣١ ٣٢

ولنظام الضغط الاستوائى بعض التأثير على مناخ المنطقة حيث تشير البيانات المناخية إلى أنخفاضه فى فصل الصيف ليصل إلى ١٠٠٢ملليبار فى حين يرتفع فى يناير ١٠١٤ ملليبار كما تؤثر نظم الرياح من حيث سرعتها واتجاهها .

وتتـنوع مصادر المياه فى منطقة الدراسة مابين سطحية وتشمل المياه المنقولة ومياه البحر المحلاه والامطار والسيول ثم المياه الجوفية والتى تتنوع مصادرها مابين ينابيع وعيون وأبار، تتسم كلها بقلة الانتاجية وأرتفاع متوسط الملوحة لتصل إلى ٦٥٠ جزء فى المليون .

وتربة منطقة الدراسة من اصل رسوبى نقلتها مياه الوديان والرياح من المرتفعات الجبلية ، وتتراوح مـا بين آراضى رملية إلى رملية طينية وطميية مع وجود طبقات متوسطة القوام من تربة الحصى والجلامـيد بأعـالى الوديـان ، وتـنخفض مستويات الملوحة فى معظم الاراضى ، بينما ترتفع فى المناطق الموازية للساحل خاصة فى مناطق المستنقعات والسبخات .

ترجع أصول سكان المنطقة إلى عناصر البجا والرشايدة وتنقسم قبائل البجا إلى البشارية والعبابدة وبنى عامر والهندوه ، أما الرشايدة فهى ذات أصول عربية إذ تنتمى إلى آل رشيد بالمملكة العربية السعودية وقـد أنتقلوا إلى المنطقة بعد سقوط حكم آل رسيد وتولى آل سعود الحكم . ويبلغ عدد السكان المتوقع حتى ٢٠٢٠ فى مدينة ابو رماد ١٤,٤ الف نسمة وحـلايب ٧ الاف نسمة وراس حدربة ٢٤٠ نسـمه (الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، ١٩٩٩) .

تـتعدد الانشطة الاقتصادية والتى يمارسها السكان بالمنطقة وتعد حرفة الرعى من الحرف الرئيسية فى المنطقة . أما التعدين والصناعة والزراعة فحرف ثانوية وتتركز حرفة الصيد امام قرية ابو رماد ومدينة الشلاتين .

وتتمتع المنطقة بظروف بيئية فريدة حيث تتجاور البيئة الساحلية بطول حوالى ٢٠٠ كم على البحر الاحمر والتى توفر أمكانية قيام مجتمعات سياحية ومصايد للاسماك بالاضافة إلى البيئة الصحراوية الجافة والتى تصلح لقيام النشاط الزراعى والصناعى هذا بالاضافة إلى البيئة الجبلية الشديدة الوعورة والغنية بالثروات المعدنية والحياة البرية الطبيعية فالبيئة بكر لم تستغل بعد حتى الان .

ثانياً : منطقة الدراسة :

منطقة الدراسة هى الركن الجنوبى الشرقى من مصر ويحدها من الجنوب الحدود السودانية المصرية (خط ٢٢ شمالا) ومن الشمال وادى حوضين و من الجهة الشرقية شاطئ البحر الأحمر ومن الغرب خط تقسيم المياه بين الأحواض التى تصب اوديتها فى نهر النيل (وادى العلاقى) وتلك التى تصب فى البحر الاحمر . ويمتد خط تقسيم المياه الرئيسى فى المنطقة من الجنوب الشرقى إلى الشمال الغربى مارا بقمم الأرتفاعات فى المنطقة كالآتى : "جبل أيس - جبل سواريب - جبل هنياى - جبل أتويب - جبل الناقة - جبل شياتيت - جبل أم حطة ثم ينحرف جهة الشرق مارا بجبل عقاب النجوم . "

ثالثاً : مصادر البحث :

يمكن تقسيم مصادر البحث إلى ثلاث مصادر اساسية :

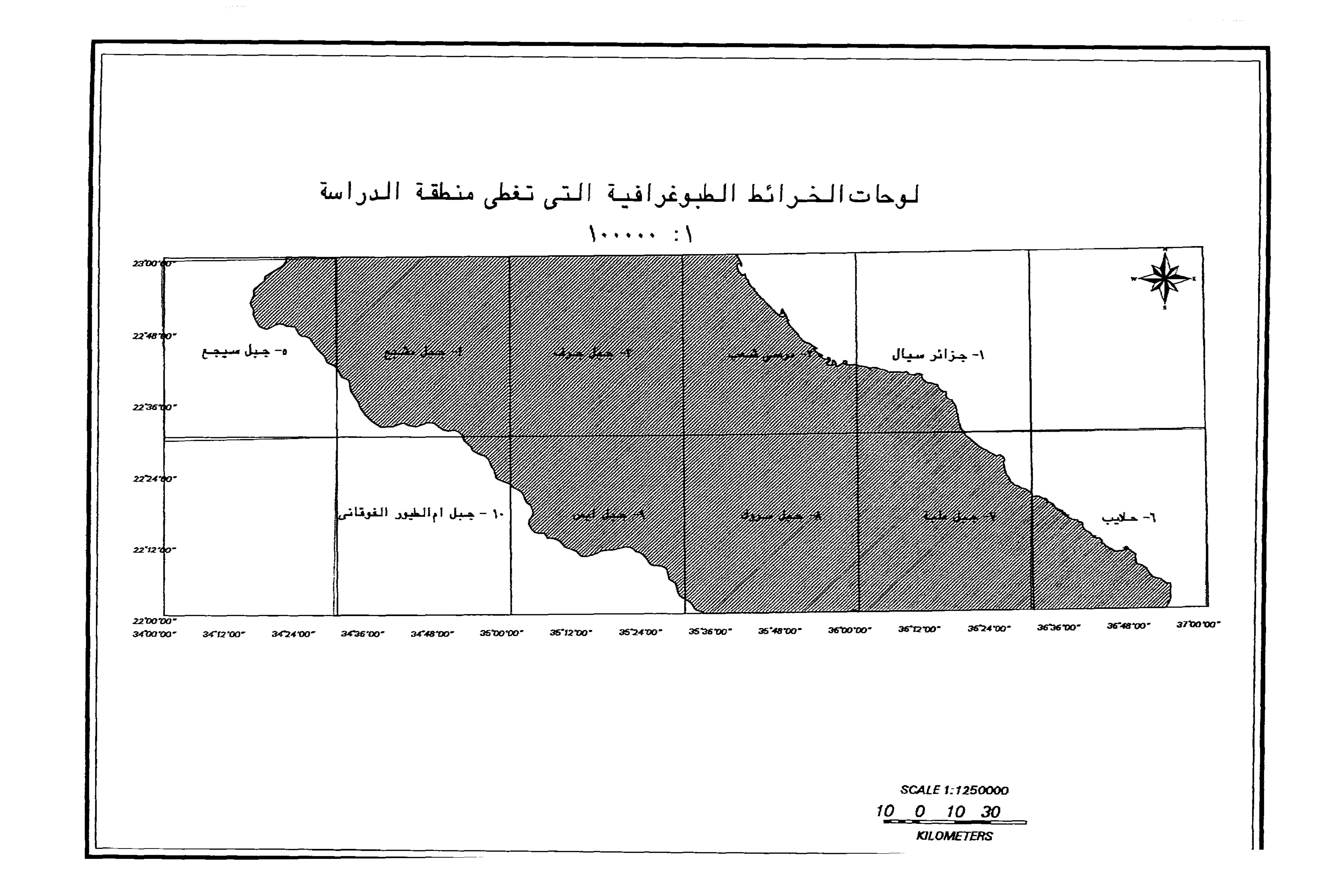
الدراسات السابقة ، الخرائط والصور الجوية و الفضائية ثم الدراسة الميدانية .

ا) الدراسات السابقة :

تفتقر محافظة البحر الاحمر والصحراء الشرقية بصفة عامه إلى الدراسات الجغرافية المتخصصة وخاصة منطقة حلايب ، ومعظم الدراسات التى تعرضت لجانب أو آخر من جغرافية البحر الاحمر أقتصرت على الأجزاء الشمالية ووصلت فى النادر إلى راس بناس. و أسترشدت الباحثة بكثير من الدراسات الجغرافية والدراسات الخاصه بالتنمية، عن مصر بوجه عام وان تطرقت فى بعض أجزائها إلى منطقة الدراسة أو التى احتوت فى ثناياها على بعض المعلومات والبيانات عن الركن الجنوبى الشرقى لمصر و منها مثلاً :

أ - دراسات جغرافية:

(جمال حمدان ١٩٨١) ، بول (Ball, 1912) ، ودراسات جيومورفولوجية (محمد صفى الدين ١٩٧٧)، (جودة حسنين جودة ، ١٩٩٠) وقدمت تلك الدراسات بعض المعلومات العامة عن المنطقة والتى كان لابد منها فى بداية مرحلة الدراسة ، (محمد صبرى محسوب ، ١٩٧٩) ، (نبيل يوسف منبارى ، ١٩٩١) التى أهتمت بدراسة الظاهرات الجيومورفولوجية للسهل الساحلى للبحر الاحمر جنوب خليج السويس فيما بين شبه جزيرة جمسة شمالاً ومدينة الشلاتين جنوباً . وتناولت هذه الدراسة ظاهرات النحت والارساب البحرى الناتج عن حركات مستوى القاعدة ، دراسة (ايلينا وهيب



لوحات الخرائط الطبوغرافية التى تغطى منطقة الدراسة
١: ١٠٠٠٠٠
١- جزائر سيال
٢- مرسى شعب
٥- جبل سيجع
٦- حلايب
٧- جبل علبة
١٠ - جبل ام الطيور الفوقانى
23°00'00"
22°48'00"
22°36'00"
22°24'00"
22°12'00"
22°00'00"
34°00'00"
34°12'00"
34°24'00"
34°36'00"
34°48'00"
35°00'00"
35°12'00"
35°24'00"
35°36'00"
35°48'00"
36°00'00"
36°12'00"
36°24'00"
36°36'00"
36°48'00"
37°00'00"
SCALE 1:1250000
10 0 10 30
KILOMETERS

اقلاديوس،١٩٩٢) وتوضح دور السياحة فى خدمة الاقتصاد المصرى ، ودراسة (فريد عبد العال ، ١٩٩٤) التى تناولت إمكانيات التنمية فى البحر الاحمر ، وكذلك الدراسات المقدمة من هيئة التخطيط العمرانى (التخطيط الهيكلى لمدينة حلايب وابو رماد وشلاتين ، ١٩٩٧) ، بالاضافة إلى الدراسة المقدمة من مدحت جمال (الجغرافيا الاقليمية لمثلث حلايب ، ٢٠٠٠)

ب – دراسات جيولوجية :

أفادت هذه الدراسات فى وصف المسرح الذى نشأت عليه الظاهرات الجيومورفولوجية من حيث نوع التكوينات والتراكيب الجيولوجية وصولاً إلى التطور الجيولوجى للمنطقة . وهناك بعض الدراسات العامة لمصر أو أجزاء من الجزء الجنوبى الشرقى لمصر تدخل ضمنها منطقة الدراسة ومن أهمها بارون وهيوم (Barron & Hume 1902) عن جيولوجية الصحراء الشرقية ،كما تعتبر دراسات رشدى سعيد ١٩٦٠ لجيولوجية مصر من ابرز الدراسات الجيولوجية فى النصف الاخير من القرن ١٩ .

II) الخرائط والصور الجوية والفضائية :

استخدمت الباحثة الخرائط الطبوغرافية أصدار المساحة العسكرية مقياس ١: ١٠٠٠٠٠ و مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ فى الدراسة بهدف الوصول إلى :

١) تحليل خطوط الكنتور الواردة فى الخرائط الطبوغرافية للتعرف على الملامح التضاريسية للمنطقة وأنحداراتها وأرتفاعاتها .وأنشاء بعض القطاعات التضاريسية ودراسه شبكة التصريف للاودية .

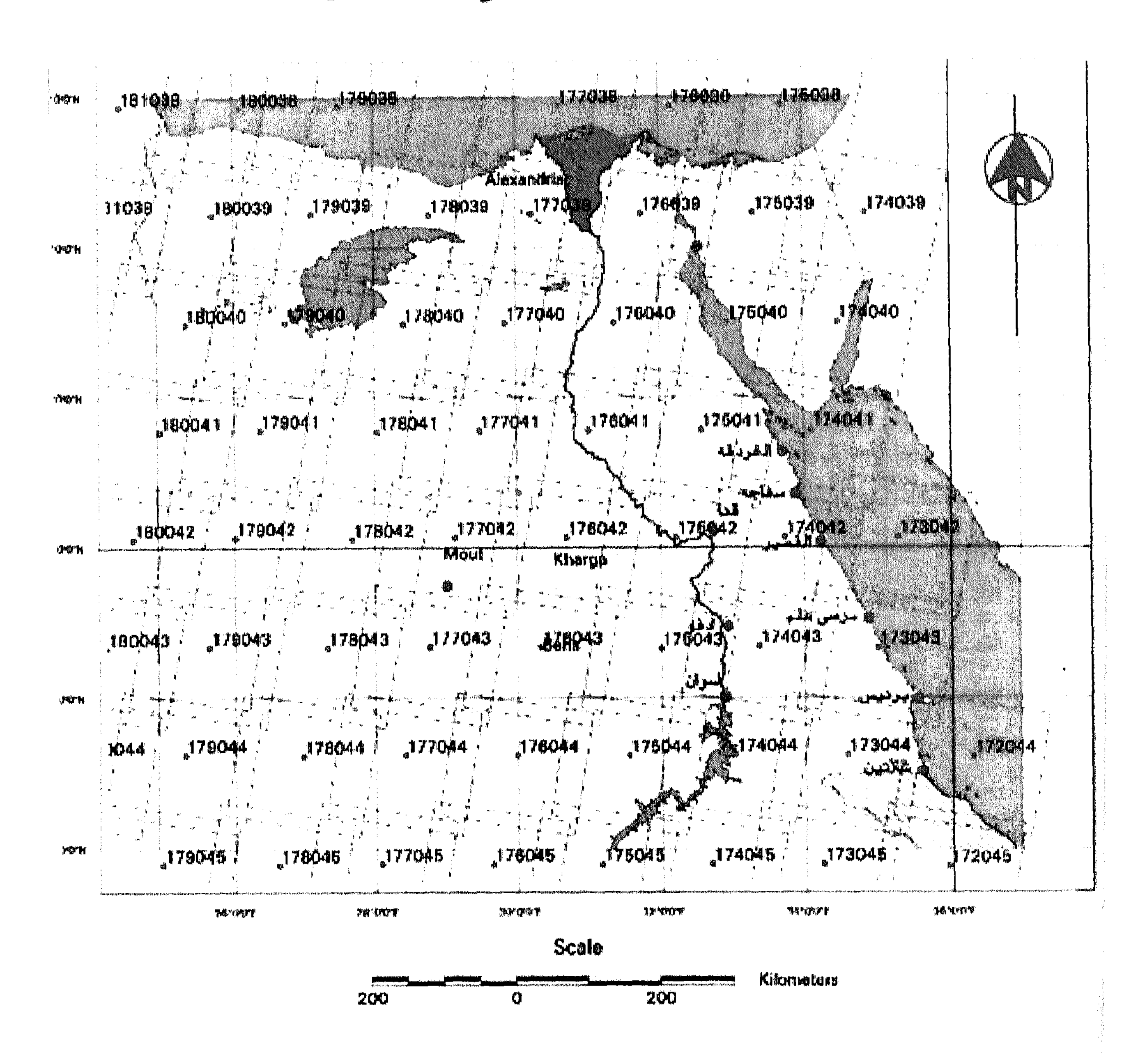
٢ ــ تعين الظاهرات الارضية وربطها بالصور الفضائية بهدف أنشاء خريطة جيومورفولوجية جيدة .

واللوحات الطبوغرافية ١ : ١٠٠٠٠٠ التى استخدمت فى الدراسة هى حلايب – جبل علبة – جبل سروك – جبل ايس – جبل ام الطيور الفوقانى – جزائر سيال – مرسى شعب – جبل جرف – جبل مشبح – جبل سيجع ، خرائط مقياس ١: ٢٥٠٠٠٠ جبل علبة – مرسى شعب .

كذلك إستخدمت الخريطة الجيولوجية التى أصدرتها شركة كونكو Conco التابعة للهيئة العامة للبترول مقياس ١: ٥٠٠٠٠٠ عام ١٩٨٧ (لوحة برنيس) وأن أختلفت بعض البيانات التى اوردتها هذه الخريطة عن الخرائط الجيولوجيةالتى أصدرتها تاليا هيئة المساحة الجيولوجية .

بالاضافة أمكن أستخدام تقنية الاستشعار من البعد ومعلومات الاقمار الصناعية فى دراسة منطقة حلايب وشلاتين حيث أستخدم فى هذه الدراسة ثلاث شرائط مستقبله من الاقمار الصناعية الامريكية لاندسات Landsats بنظام المتشعرات الحرارية Thermatic Mapper ذات الوحدة

شكل ( ) دليل صور القمر الصناعى بمنطقه الدراسه



نطاق دغطيه مرئيات صور القمر الصناعى 175042 منطقه الدراسه

الارضية ٣٠م X ٣٠ م مسجل عليها معلومات على سبعة أطوال موجية كهرومغناطيسية (قنوات) Bands وإبـتداء مـن الضـوء المرئى حتى أطوال المدى الحرارى مار بالاشعة تحت الحمراء هذه المعلومات تم أستقبالها خلال شهر يونية ١٩٨٤ على ثلاث شرائط وهى على التوالى :

Row 44 – 45	Path 172
Row 43 – 44	Path 173
Row 41 – 42	Path 173

وذلك طبقا للخرائط الدولية والتى تستخدم كمرجع لمعلومات الاقمار الصناعية الامريكية

Worledwide Refererance System (WRS)

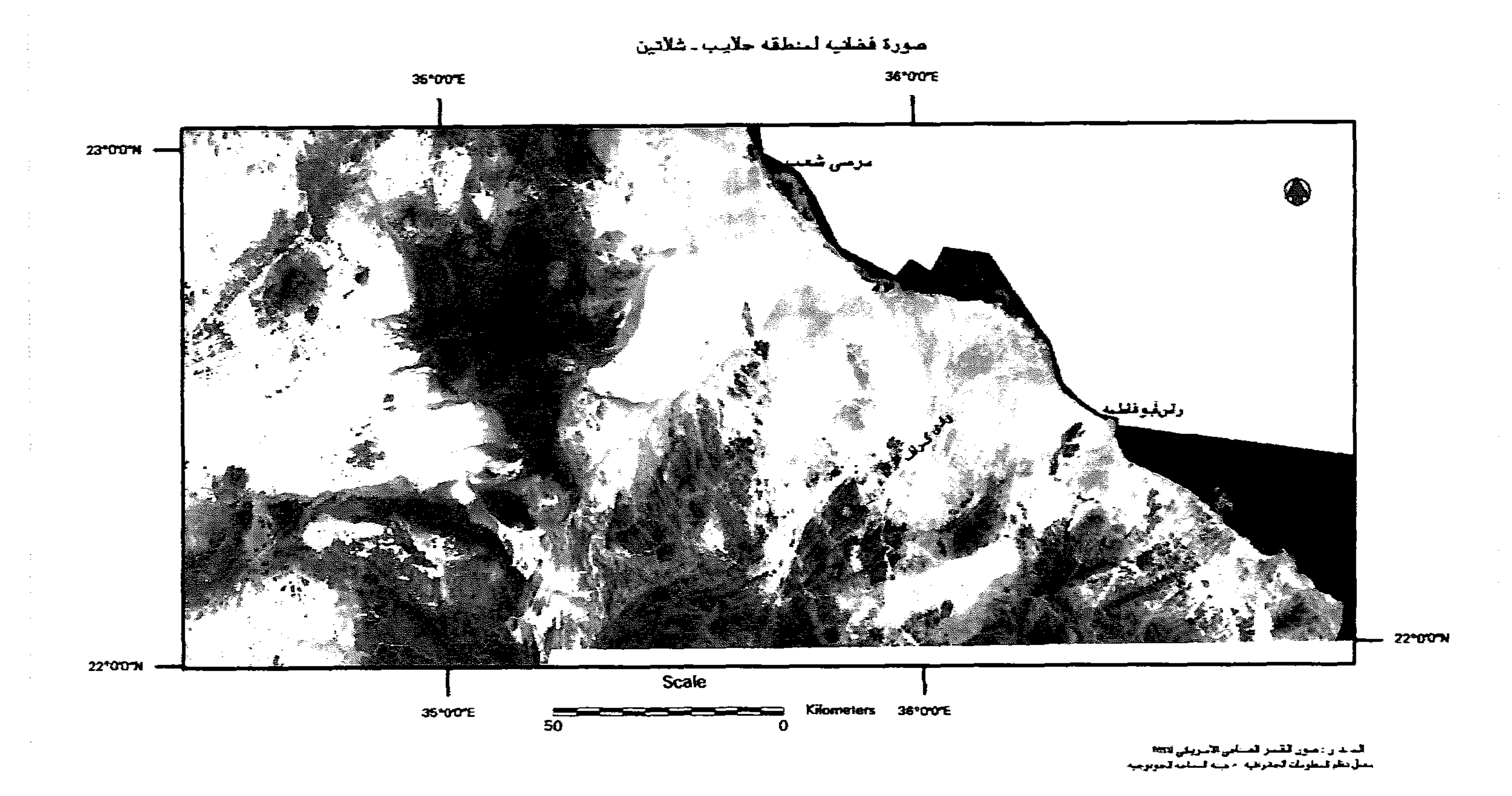
تـم قـراءة وتسجيل ومعالجة وتفسير معلومات الاقمار الصناعية الممثلة لمنطقة الدراسة بوحدة نظم المعلومـات الجغرافـية والاستشعار من بعد بهيئة المساحة الجيولوجية بأستخدام نظم تحليل معلومات الاقمـار الصناعية Image Processing Systems المتوفرة بالوحدة باستخدام برنامج تفسير معلومات الاقمـار الصـناعية المسـمى ERDAS IMAGINE فى مراحل متعددة ومتتابعة وذلك بأستخدام التفسـير والتحسين المسمى Linear and equalization enhancement ، حيث أمكن توضيح الملامح الرئيسـية الهامة والمتغيرات الارضية الموجودة بمنطقة الدراسة بالضافة إلى المعالم الجيولوجية التى ظهرت بالمنطقة وما تتميز بها منطقة الدراسة من جبال واودية .

ومـن عـرض النـتائج المتحصل عليها على وحدات العرض وامكن بأستخدام نظم تحليل معلومات الاقمـار الصـناعية تحويل هذه النتائج إلى صور Images امكن استقبالها . حيث تم طبع هذه النتائج لتفسير وتميز الملامح الهامة والرئيسة لمنطقة الدراسة كما هو موجود بمتن الرسالة .

III) الدراسة الميدانية :

أجـرت الباحثة دراسة ميدانية للمنطقة بهدف التعرف على الملامح العامة وتسجيل الملاحظات التى عاونت مع الخطوات السابقة فى وضع اسلوب للعمل ،كما قامت بالتسجيل الفوتوغرافى لسمات بعض الظاهرات كلما سمحت الظروف بذلك .

وفـى سبيل ذلك قابلت الباحثة العديد من الصعوبات امكن التغلب على بعضها وتضاءل اثرها إلى حد كبير ومن هذه الصعوبات :


صورة فضائية لمنطقة حلايب - شلاتين
36°0'0"E
36°0'0"E
23°0'0"N
مرسى شعب
22°0'0"N
22°0'0"N
Scale
35°0'0"E
50
0
Kilometers
36°0'0"E

- بعد المنطقة قيد الدراسة عن مكان ومقر الباحثة مما استنفد جهداً كبيراً فى التنقل .
- مـــنطقة الدراســـة من المناطق الحدودية المحظورة فمن الصعب الخوض فيها والتصوير لبعض المناطق ، كما أن السفر إليها يتطلب موافقات أمنية .
- أقامـــة الباحثة فى الخيام المعدة للبعثات الجيولوجية بمنطقة مرسى حميسرة شمال مدينة الشلاتين والاتجاه يوميا إلى منطقة الدراسة .

رابعاً : الدراسة الحالية

I - الهدف من الدراسة :

كـــان أختيار الباحثة للتخصص فى دراسة الجيومورفولوجيا ،ولما كانت منطقة الركن الجنوبى الشـــرقى مـــن مصـــر من المناطق التى لم تحظى بعديد من الدراسات الجيومورفولوجية ، وأن كانت تحظى بالاهتمام مع إتجاه الدولة نحو تنمية جنوب مصر ــ شرقاً وغرباً بعد أن أصبح أمرا حتميا أن ننطلق خارج حدود الوادى الضيق لأعادة توزيع السكان المكدسين فى الوادى . ولزيادة رقعة العمران علـــى أرض مصـــر، لذا كان من الطبيعى أن تتجهه الباحثة نحو دراسة هذه المنطقة مستهدفة أبراز ملامحهـــا الجيومورفولوجية . ومدى تأثير هذه الخصائص على أمكانية النشاط البشرى فى المنطقة وحســـن أستغلالها ورات الباحثة - مشاركة مع أستاذيها المشرفين أن تشمل الدراسة جيومورفولوجية الســـواحل والصـــحارى معا، لمنطقة الركن الجنوبى الشرقى لمصرفى كل من شلاتين و حلايب .
ويمكـــن تلخـــيص هدف الدراسة فى تحديد المواضع الملائمة التى تصلح للأمتداد العمرانى وأقامة منشأت أقتصادية جديدة وتحديد مدى أمكانية الأستفادة من السهل الساحلى المتسع فى التنمية ، وذلك بالأضـــافة إلـــى إبراز ملامح الجزر الواقعة أمام الساحل للأستفادة منها فى تطوير النشاط السياحى والانتاجى .
أيضـــا يتجلى الهدف الأساسى من الدراسة فى التعرف على كيفية نشأة المنطقة وتطورها وذلك عن طـــريق دراســـة أشكال السطح وخصائصها الجيومورفولوجية . وهذه الأشكال تندرج تحت عنوان البحث :

" جيمورفولوجـــية الركـــن الجنوبى الشرقى لمصر ، دراسة للمنطقة بين وادى حوضين والحدود المصرية _ السودانية "

II ـــ منهج البحث :

يعــتمد منهج الدراسة على تجميع البيانات اللازمة لموضوع البحث من مصادره المختلفة وإخضاعها للتحليل الكمى ، كل حسب موضوعه ، مثل التحليل المورفوميترى وتمثيل النتائج كارتوجرافيا وأعداد الخرائط المختلفة التى على أساسها يتم كتابة المتن .

III - أسس إجراء البحث :

تنقسم أسس البحث الجيومورفولوجى إلى ثلاثة أقسام : منهج البحث ، وطرقه ، ووسائله

أساليب البحث فى هذه الدراسة :

لتحقــيق الهدف من الدراسة أستخدمت الباحثة عدة اساليب لاستخلاص استنتاجات علمية دقيقة بقصد تقــيم النتائج التى يمكن الحصول عليها من مختلف هذه الاساليب العلمية واجراء المقارنة بين النتائج سعياً للوصول إلى الحقيقة .

و حققــت عمليات التحليل الكارتوجرافى لمنطقة الدراسة جمع الكثير من المعلومات المهمة قبل إجراء البحث والتخطيط للعمل الميدانى ، كما تم مقارنة البيانات المستخلصة منها بتلك التى تستمد من تفسير كــل من الموزايك ومرئيات اللاندسات الفضائية، وقد استخدمت الباحثة الخرائط الآتية: الخرائط الطبوغرافية ، والخرائط الجولوجية وتحليل مرئيات اللاندسات الفضائية ومعالجتها كما سبق الشرح .

ونظمــت الرســالة فــى ستة فصول ، تسبقها مقدمة بهدف التعريف بمنطقة الدراسة وابراز الدوافع والاهداف التى أدت إلى أختيار المنطقة ، ويتوجها خاتمة عامة .

وأهتمــت المقدمــة بأبــراز مصــادر الدراســة ووســائلها وأستعراض الدراسات السابقة والمسح الطبوغرافى وصور القمر الصناعى ثم المنهج المتبع فى دراسة ظاهرات المنطقة وبعض الصعوبات الــتى تعرضت لها الباحثة فى الدراسة وكيفية التغلب عليها ، يلى ذلك نبذه عن المنطقة قيد الدراسة ثم طرق ووسائل البحث . وكانت فصول الرسالة كما يلى :

- الفصل الاول : وهو الخاص بجيولوجية المنطقة وسماتها المناخية والنباتية حيث يعتبر حجر الاســاس الــذى بنيت عليه باقى الفصول. عرضت دراسة جيولوجية المنطقة وتقسيمها إلى تكوينات جيولوجية (صخرية) ثم دراسة التراكيب الجيولوجية من فواصل وصدوع وكذلك دراسة التاريخ الجيولوجى للمنطقة .

- الفصل الثانى : دراسة الاشكال الرئيسية بالمنطقة (الجبال – الاحواض) وذلك بهدف ابراز الملامــح التضاريســية العامــة بالمنطقة من خلال دراسة النطاقات التضاريسية والانحدار والتضرس ووصف تحليلى للجبال والتلال والاحواض الجبلية .
- الفصل الثالث : أشكال الترسيب بالمنطقة ،عوامل الترسيب الهوائى والاشـــــكال المترتبة عليه (الكثبان الرملية والنباك)
- الفصـــل الرابع : شبكة التصريف النهرى : يختص بدراسة شبكة التصريف المائى لاحواض اوديـــة مـــنطقة الدراســة وفــية تناولت الطالبة التحليل المورفومترى لاحواض المنطقة قيد الدراسة وانماط التصريف السائدة .
- الفصـــل الخـــامس : الظاهــرات الجيومورفولوجــية الساحلية وهو الخاص بدراسة الساحل وخصـــائص مياة البحر بالأضافه إلى بعض الظاهرات الجومورفولوجية المرتبطة بالترسيب والنحت البحرى .
- الفصل السادس : : عرض لبعض المخاطر التى تتعرض لها المنطقة (سيول – زلازل) ثـــم مـــدى إمكانـــية الإستفادة من المنطقة سياحياً وزراعياً وصناعياً وفى غيرها من أوجة النشاط الإنسانى – مع شئ من التركيز على أحتمالات التنمية السياحية

الفصل الأول

الملامح الجيولوجية لمنطقة الدراسة وسماقا المناخية والنباتية

أولا : التكـــوينات الصـــخرية .

ثـــانيـــا : البنيـــة الجيـــولوجيـــة
البنيـــة الجيـــولوجية المحلية

ثـــالثـــا : التطور الجيولوجى للمنطقة

رابعـــاً : السمات المناخية

خامساً : السمات النباتية

الملامح الجيولوجية للمنطقة

مقدمة :

تنقسم منطقة الركن الجنوبى الشرقى لمصر من الناحية الجيولوجية إلى قسمين رئيسيين هما السهل الساحلى ومنطقة المرتفعات . ويتشكل السهل الساحلى من صخور الحقب الرباعى الرسوبية ، والتى تغطيها فى معظمها تراكمات معظمها من فتات الصخور القديمة القادمة من المرتفعات ومن الرمال المحمولة إلى البحر الأحمر.

وتتكون منطقة المرتفعات فى معظمها من صخور القاعدة البريكامبرية وبعض البركانيات الأحدث .وتضم صخور القاعدة هذه صخور النيس القديمة وتتابعات الأفيوليت (صخور فوق مافيه وجابرو وبركانيات قاعدية) بالإضافة إلى البركانيات والرسوبيات القديمة المتحولة . يقطع هذا التتابع الصخرى مجموعة من المحقونات intrusions من الجرانيت الكلس – قلى المتشقق والجرانوديوريت ثم الجرانيت القلى الأحدث عمراً، (البريكامبرى - الكامبرى) . هذا بالإضافة إلى مجموعة الفيوض البركانية الحديثة التى تتراوح أعمارها ما بين الميوسين و البليستوسين .

ويقطع هذا التتابع الصخرى مجموعات من الصدوع والفواصل التى تأخذ اتجاها موازيا للبحر الأحمر (شمال غرب - جنوب شرق) أو الاتجاه المتعامد عليه (شمال شرق – جنوب غرب) . وتعكس طبيعة الصخور التاريخ التكتونى للمنطقة ، والمعتقد السائد بأن المنطقة تشكلت فى البريكامبرى من إلتحام مجموعة من أقواس الجزر، تجمعت لتشكل الدرع العربى النوبى . وتتشابه صخور المنطقة من حيث تكونها وتنوعها الصخرى مع تلك الموجودة فى الجزيرة العربية على الجانب الشرقى من البحر الأحمر الذى بدأ إنفتاحه فى الحقب الثلاثى ، وصاحب ذلك الانفتاح خروج فيوض بركانية حديثة على الجانبين استمرت منذ الميوسين والبليوسين وحتى الوقت الحاضر .

و يتناول هذا الفصل جيولوجية الركن الجنوبي الشرقى لمصر من حيث الخصائص الصخرية لتكويناته ، وبنية المنطقة من صدوع وطيات ، مع اشارة موجزة عن نشأة البحر الأحمر ، ثم التعرف على الظروف الجغرافية القديمة والعلاقة بين اليابس والماء من خلال عرض موجز للتطور الجيولوجى. و نعرض ذلك من خلال مداخل ثلاثة :

أولا – التكوينات الصخرية .

ثانيا – البنية الجيولوجية.

ثالثا – التطور الجيولوجى .

أولاً : التكـــوينـــات الصخرية : Lithological Setting

يمكن تقسيم التكوينات الصخرية للمنطقة من حيث نشاتها الى قسمين رئيسين هما صخور القاعدة Basment rocks وهى صخور متحولة عن اصل نارى او رسوبى قديم، ثم صخور الغطاء الرسوبي Sedimentary cover بأنواعها المختلفة والتى ترسبت خلال طغيان البحر القديم و عمليات الترسيب المختلفة .

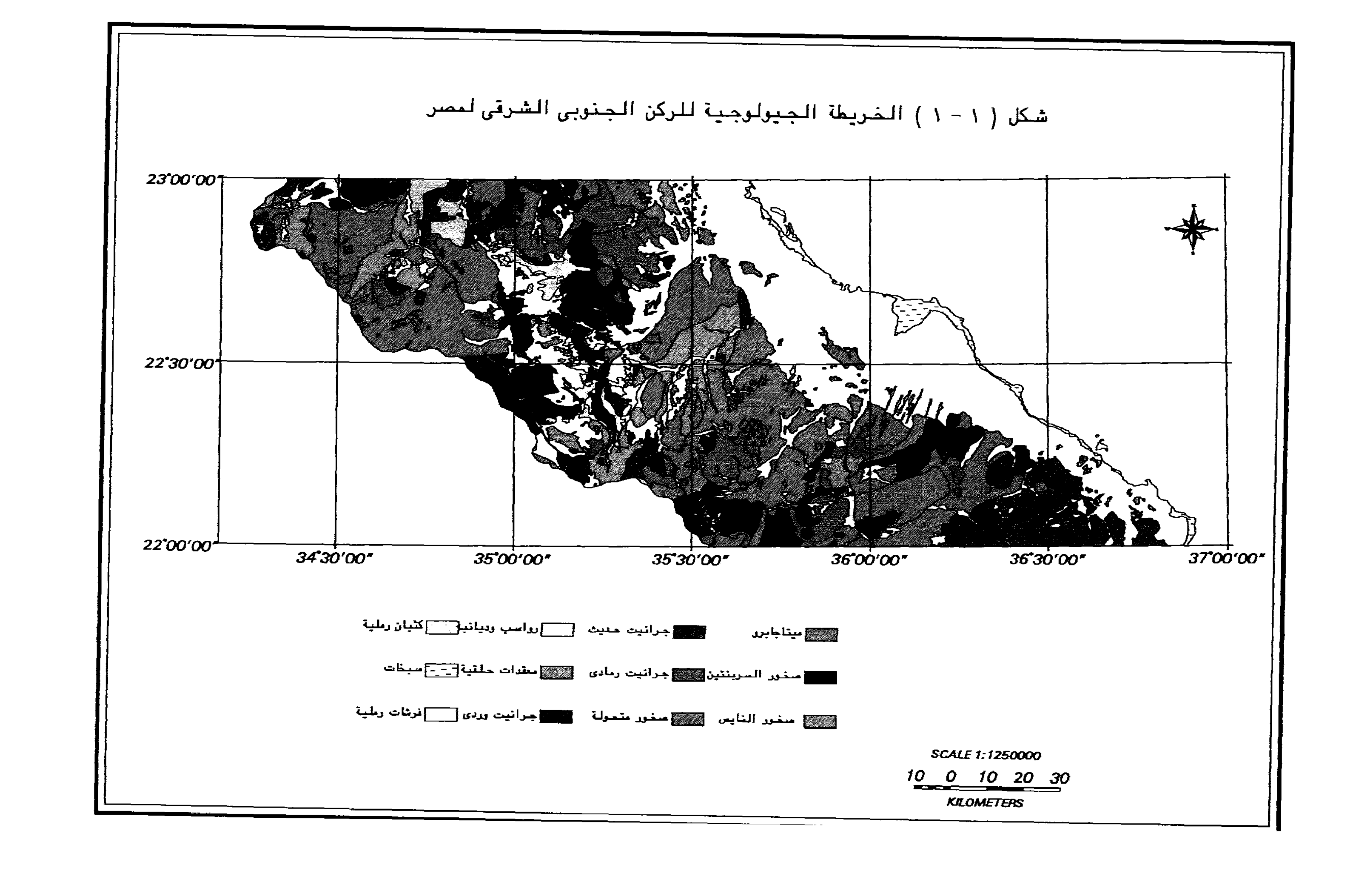
I: صخور القاعدة : Basement Rocks

هـــى اقـــدم الصخور المكشوفة وأكثرها ارتفاعـــا وتضرسا ، وهى الأساس الصخرى المعقد الذى ترســـبت فوقــــه الصـــخور الرســـوبية خلال العصور الجيولوجية المختلفة . والنيس هو اقدم هذه التكويـــنات، نشـــأ بالتحول عن اصل طينى أو نارى ، تليه الصخور فوق المافية مثل السربنتينيت التى تأثرت بعمليات التحول الإقليمي . أما قمم الجرانيت العالية المميزة فنتجت عن تداخل نارى فى الصخور الأقدم .

ومـــن اشهر هذه القمم الجرانيتية ما يسبق اسمها كلمة " حمرة " إشارة إلى اللون الاحمر السائد فى معظـــم الصخور الجرانيتية مثل حمرة دوم . وأرجع بعض الدارسون (Hume (1912) بعض صخور القاعد ة إلى البريكامبرى القديم (الاركى) وأن كان الاعتقاد السائد هو أنها من البريكامبرى الاعلى (البروتيروزوى) .

هذا وتحتوى منطقة الدراسة على الصخور الآتية ضمن صخور القاعدة (شكل ١-١) :

شكل (١ - ١) الخريطة الجيولوجية للركن الجنوبى الشرقى لمصر



I - ١ - صخور النيس : Gneisses

النيس صخر رمادى اللون فى العادة - خشن التحبب يتكون من راقات متبادلة من المعادن المافية الغامقـــة والمعـــادن الفلســـية فاتحة اللون مكونة ما يعرف بالنسيج النيسى Gneissic وتعتبر أقدم صخور القاعدة عمراً . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩)

I - ٢- الصخور الرسوبية المتحولة : Metasediments

صـــخور متوســطة التحبـب، ناتجة عن تحول الصخور الرسوبية إقلمياً بفعل الضغط والحرارة ، تتميز بالنسيج الصفحى والمتموج مثل الشيست والذى يتكون معدنيا من الميكا والكلوريت مع الفلسبار والكوارتز . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩)

I -٣- البركانيات المتحولة : Metavolcanics

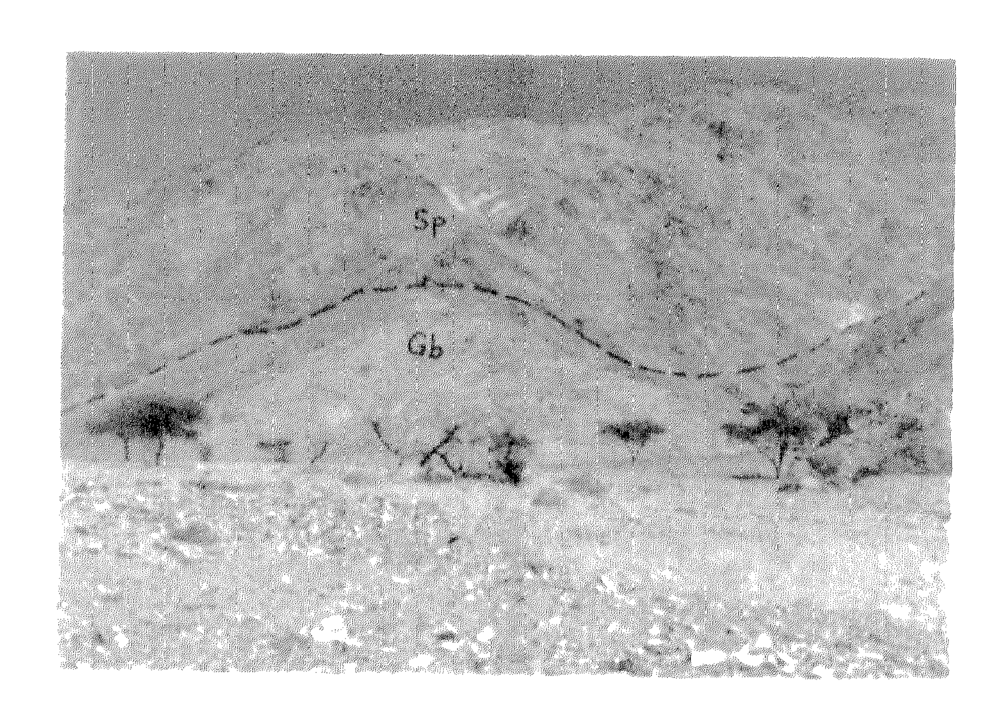
صـــخور دقيقة التحبب - سوداء أو حمراء اللون مثل الانديزيت أو الريوليت المتحول وتتكون من معادن الانديزين الهورنبلند فى صخر الانديزيت ومعادن الارثوكلاز والكوارتز فى صخر الريوليت وتوجد معها أحيانا راقات من الكونجلوميرات والبريشيا والحصى بركـــانية النشـــاة Volcaniclastic. (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

I -٤- السربنتينيت : Serpentinites

صـــخور لهـــا تركيب معدنى معقد من سليكات الماغنسيوم المائية - لونها أخضر- وأحيانا حمراء لوجود أكاسيد الحديد الثانوية . ويتميز صخر السربنتينيت بالملمس الصابونى الناعم .
(هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٩) .

I -٥- صخور الجابرو-ديوريت المتحول : Metagabbro – Diorite

صخور جوفية خشنة التحبب - لونها اسود إلى رمادى يميل إلى اللون الأخضر القاتم ، ثقيلة فى الكثافة النوعية ، تتكون من معادن البلاجيوكلاز الكلسى ومعـــادن الامفيبول و قليل من الكوارتز .
(هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٩)



شكل (١ – ٢) لاحظ الفاصل بين صخور السربنتنيت والجابرو جنوب جبل الجرف



شكل (١– ٢) لاحظ الفاصل بين الصخور البركانية والسربنتين

I -٦- صخور الجرانوديوريت : Granodiorites

صـــخور جوفـــية خشنة التحبب رمادية اللون وتتميز بظاهرة التقشر(exfoliation) ، عالية التجوية لخشونة حبيباتها التى تتفكك بفعل عوامل التعرية . وتتكون هذه الصخور معدنيا من البلاجيوكلاز وبعض الارثوكلاز والكوارتز بجانب المعادن المافية . ويتميز النوع الصلد منها، قليل الفواصل ، بصلاحيته للاستعمال كنوع من أحجار الزينة . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

I -٧ - الجابرو الحديث: Younger Gabbros

اســـود اللون ، ثقيل الوزن النوعى يوجد فى شكل محقونات دائرية المقطع او فى شكل محقونات طباقية ويتكون من المعادن المافية (البيروكسين والامفيبول مع قليل من الأوليفين) والبلاجيوكلاز الكلسى . غالبا ما تتركز مع هذا الصخر عدسات من أكاسيد الحـــــديد التيتانى أو الكــبريتيدات . (هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٩) .

I -٨- الجرانيت الحديث : Granites

وهـــو وردى أو احمـــر اللـــون ، خشـــن التحبـــب ، يتكون معدنيا من الكوارتز ومعـــــــــــادن الفلســـــــبار (الارثوكـــلاز - البلاجيوكلاز) وقليل من المعادن المافية ويكون سهل التفكك عند تعرضـــه لعوامـــل الـــتعرية . و الـــنوع الصـــلد منه يستخدم فى أحجار الزينة . (هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٩) .

I -٩- صخور السيانيت : Syenites

صـــخر جوفـــى ، فاتح اللون يتكون معدنيا من الارثوكلاز أو الميكروكلين والمعادن المافية مثل البيوتيت كما قد يحتوى أحيانا النفلين ليكون صخر النفلين سيانيت ويوجد دائما فى المعقدات الحلقية Ring Complexes مثل جبل مشبح ونجرب الفوقانى . (هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٩) .

I -١٠ - البركانيات الحديثة (البازلت) : Tertiary Basalt

صـــخر بركانى يقابل صخور الجابرو الجوفية ، اسود اللون دقيق التحبب يتكون من البلاجيوكلاز والبيروكسين بصفة أساسية وتقطع هذه كل صخور ما قبل الثلاثى أى أنها أحدث من معظم صخور الغطاء الرسوبى . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

II : صخـــور الغطاء الرســوبي :Sedimentary Cover Rocks

تغطى صخور الغطاء الرسوبي منطقة الدراسة على امتداد ساحل البحر الأحمر كما تغطى أجزاء متفرقة من جنوب الصحراء الشرقية. وتوجد الصخور الرسوبية فى مكاشف صغيرة ومتابعدة تغطى مناطق منخفضة اسفل وبين جبال صخور القاعدة ، و تميل التتابعات الرسوبية فى الغالب باتجاه ساحل البحر الأحمر بميول بسيطة ، تزداد عند الاقتراب من صخور القاعدة والتى ترتكز عليها الصخور الرسوبية بسطح عدم توافق .

والتتابعات المكونة للغطاء الرسوبى هى كالآتي - مرتبة من الأقدم إلى الأحدث :

II -١- صخور العصـــر الكـريتـاسى : Cretaceous Rocks

II -١-١- مكـــون طـــارف : Tarif Formation

أرجـــع كـــل مـــن عوض وجبريل (١٩٦٥) ، هرمينا (١٩٦٧)، الحناوى وعيسوى (١٩٧٨)، وهرميـــنا (١٩٨٩) ، والحـــناوى (١٩٨٩) ،مكون طارف إلى الكريتاسى الأعلى ، ويتكون مكون طـــارف مـــن حجر رملى ذو طبقات متوسطة السمك تمتاز بألوانها الفاتحة البنية والبنية البيضاء، وحبيـــباتها الـــناعمة ، ويحـــتوى التتابع على رقائق من الحجر الرملى الكاولينى الناعم كما أن به تراكيب رسوبية داخلية مثل التطبق المتقاطع الكاذب المائل.

ويـــتراوح ســـمك المكـــون بين ١٥ و ٣٥ متر . ويظهر فى بعض التلال المنفصلة المتفرقة على الشريط الساحلى للبحر الأحمر . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

II -٢-عصر الاوليجوسين: Oligocene

- مكون الرنجة : Ranga Formation

عــرف هــذا المكون كل من بيدنل (Beadnell (1924 ، وسعيد (Said (1962 ، والعقــاد و درديــر (Akkad & Dadir (1966 ، وصموائيل و روفائيل (Samual & Roufall, 1977) وارجع إلـــى بداية الميوسين . ويعلو مكون الرنجة مكون طارف ، كما ينتشر فى المنطقة الساحلية انتشارا محدوداً مغطياً صخور القاعدة مباشرة مع وجود سطح متعرج قليلا يوضح عدم التوافق بينهما .
و نــتج عــن ترسيب طبقات هذا المكون فوق صخور القاعدة فى ظروف قارية شاطئيه أن تكونت تــتابعات من الكونجلوميرات والأحجار الرملية الخشنة التى تتميز بألوانها الحمراء التى ترجع الى احــتوائها علـــى السلت مع اكاسيد الحديد . ومن البديهى أن تكون حبيبات هذه الرواسب التى تبدا بالجلامــيد الى الحصى والرمل الخشن قد انحدرت كرواسب فتاتيه من صخور القاعدة المجاورة .
هــذا ولــم يعــثر على أي اثر للحفريات فى مكون الرنجة و من المرجح انتماء مكون الرنجة الى الاوليجوســين وذلك بحكم وضعه الإستراتجرافى تحت رواسب عصر الميوسين الاسفل والأوسط .
وتسود فى المكون الرواسب القارية . و يصل سمكها إلى حوالى ٥ متر .

II -٣- صخورعصر الميوسين (الميوسين الأوسط) Miocene (Middle)

II -٣-١- مكون جبل الرصاص: Gabal El- Rusas Formation

يعلو مكون الرنجة ويتضمن الحجر الرملى الخشن والطفلة مع بعض الحجر الجيرى الرملى والمارل فى تتابعات تتميز غالبا بألوانها الخضراء . ويكثر بهذه الطبقات بعض نطاقات من الجبس والانهيدريت وقد تختلف السحنة جنوبا وتظهر طبقات من الحجر الجيرى مع الحجر الرملى الجيرى الغنى بالحفريات (ديدان ومفصليات) والشعاب المرجانية. وعلى أساس من هذه الحفريات يرجع عمر المكون الى الميوسين الأوسط . ويبلغ أقصى سمك له ٨٠ متر .

II -٣-٢- مكون أبو دباب ، Abu Dabbab Formation

مــن التبخــيريات الــتى تــتألف من تبخيريات صفائحية فتاتية ، وعقديه، عبارة عن حجر جيرى دولوميــتى مــع تداخـــلات دولوميتية ، وفرشات كلسية . وتعــلو تبخيريات أبو دباب مكون جبل الرصـــاص ، ويؤكــد كل من بيدنل (١٩٢٤) ، سعيد (١٩٦٢) ، والعقاد ودردير (١٩٦٦) ، والبســيونى (١٩٧٠) ، (١٩٨٢) واللجنة الفرعية للتتابع الطباقى (١٩٧٤) ، وصموئيل وصليب رفائيل (١٩٧٧) وغيرهم ان هذه التبخريات ترجع إلى الميوسين الأوسط .

ينتشر هذا المكون على الشريط الساحلي للبحر الأحمر حتى الحدود الجنوبية بانتشار مميز حيث يكــون تلالا عالية قبابية الشكل نتيجة انتفاخ هذه الرواسب عند قمتها وانزلاقها نتيجة تشبعها بالماء فى مواسم الأمطار الشديدة . ومكون ابو دباب أساسا من الجبس، يتميز باللون الأبيض الناصع من الداخل عليه قشرة ذات لون بنى شاحب من الخارج كما يتميزبالنسيج الليفى . وتبدو هذه الرواسب مــتوافقة مــع ما يعلوها من رواسب المارل الرملى والطفلة وطبقات من الدولوميت الفجوى شديد الصلابة والخشونة وألوانه غامقة نتيجة احتوائه على مواد عضوية وكثير من الحفريات.وقد توجد رواســب الجــبس أعلى صخور القاعدة مباشرة على المنحدرات السفلية للجبال العالية بشكل غير متوافق . ويصل سمك هذه الرواسب حوالى ٣٠ مترا. (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

ومــن ناحــية أخرى تنكشف طبقات الجبس فى منطقة حلايب وجنوبها تحت الغطاء الزلطى على الشريط الساحلى مكونة قبابا منخفضة الارتفاع . ويتميز التتابع الصخرى لوحدة الجبس بالمنطقة من حلايــب الـــى راس حدربة بوضوح مستويات التطبيق التى تظهر تنوعا غير متجانس من طبقات رفيعة من الجبس والطفلة والمارل ذات الألوان المتباينة الصفراء والحمراء والخضراء ، بالإضافة علـــى احـــتوائها على طبقات رقيقة من الدولوميت . وتحتوى هذه الرواسب على بلورات دقيقة من الجبس والانهيدريت . وتميل الطبقات ميولا خفيفة جهة الشرق. ويصل سمك هذا التتابع الى حوالى ٨٠ متر براس حدربة . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٤) .

II – ٤ – رواسب البليوسين – البليستوسين: Pliocene – Pliestocene Formations

II -٤ - ١ -مكون شجرة . Shagra Formation

يـــرجع الاســـم إلى وادى شجرة بساحل البحر الأحمر . وقد ذكر كل من العقاد ودردير (١٩٦٩) واللجنة الفرعية للتتابع الطباقى(١٩٨٣)، أن هذا المكون يرجع إلى البليوسين . ويوجد هذا المكون فـــى حلايب وراس حدربة ، وتتكون طبقات هذا المكون من الأحجار الجيرية الرملية والطباشيرية الـــتى تتمـــيز بألوانها المصبوغة بالحمرة ، وتتداخل مع طبقات الحجر الجيرى والكونجلوميرات . وتحتوى هذه الرسوبيات على نطاقات غنية بالعديد من الحفريات. ويتراوح سمك هذا المكون ما بين ١٢٠ و ١٦٠ مترا . وقد أمكن تحديد عمره على اساس المحتوى الحفرى بالبليوسين و قد يمتد إلى البلستوســـين . وتوجـــد رسوبيات شبيهة بهذه الوحدة بمنطقة حلايب فى شكل مصاطب أفقية تقريبا فوق رواسب الجبس وتحت المسطحات الزلطية الحديثة ويتروواح سمكها بين ٤٠ و ٦٠ مترا . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٤)

II -٤ -٢- مكون جابر: Gabir Formation

ذكـــر البسيونى (1971) El Bassyouny أن مكون جابر يعلو مكون شجرة ويشتمل اساسا على الحجر الجيرى البطروخى الذى تتخلله طبقات من المارل والحجر الرملى الجيرى ، بالإضافة إلى الطفلـــة . وتتمـــيز صـــخور مكون جابر بألوانها البيضاء ، متراكبة فوق مكون شجرة ذو الألوان الغامقة. يفصل بين المكونين أسطح متوافقة لها نفس الميول .

ويحـــتوى مكون جابر على طبقات غنية بالحفريات الكبيرة . ويصل سمكه إلى حوالى ٨٥ مترا . ويرجع عمره إلى عصر البليوسين . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٤)

II -٥ -الرواســب الحــديثــة : Recent Deposits

II -٥ -١ - الشعاب المرجانية والشواطئ المرتفعة: Coral Reefs & Raised Beaches

تحــيط الشـــعاب المرجانية بكل ساحل البحر الأحمر تقريبا وتمتد القديمة منها على اليابسة قليلا وتـــرتفع مكونـــة شـــواطئ عالـــية بارزة مطلة على البحر ، الا أنها تختفى تحت رواسب الرمال والوديان والسبخات فى مناطق عديدة خصوصا عند مصبات الوديان الكبيرة .

وتـــتكون الشـــعاب المرجانـــية القديمة من الحجر الجيرى شديد المسامية والخشونة والصلابة الذى يحـــتوى علـــى المرجانـــيات بالإضافة للمحاريات والحلزونيات والجلد شوكيات التى تلتحم بعضها بالبعض بمواد جيرية وفتات جيرى . وتكون الشعاب المرجانية القديمة بعض الجزر داخل البحر ، ترتفع بضعة أمتار فوق السطح مثل جزر مرير وسيال وحلايب ، وهى فى الغالب جزر قريبة من الشـــاطئ لكـــن منفصـــلة عنه . ويمتد عمر هذه الشعاب القديمة من البليستوسين إلى الحديث وذلك لاحتوائها على حفريات للكائنات التى ما زالت تعيش حتى الآن مثل المحاريات الكبيرة والحلزونيات والجلد شوكيات .

II -٥ -٢- السبخات : Sabkhas

تنتشـــر السبخات الحديثة على طول ساحل البحر الأحمر و تزدهر أكثر فى مناطق الجنوب وعلى الأجـــزاء العـــلـــيا مـــن الساحل ،حيث تتلقى تدفقات من ماء البحر أثناء فترات المد العالى للبحر بالإضـــافة الى مياه الأمطار التى تنساب عبر الوديان يؤدى الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة الى تـــبخر الماء المشبع فى التربة . ونتيجة لتخفيف تربة السبخات بماء المطر وجد أن المياه الموجودة بهـــا اقل ملوحة من مياه البحر . وتسمح هذه البيئة بنمو بعض النباتات مثل أشجار المنجروف أو أنواع من الطحالب التى تفضل هذه البيئة ، كما أدت هذه البيئة الفريدة الى تراكم بيوكميائى مستمر لرواســـب الجـــبس وسط التربة فى تتابع الطبقات الرفيعة التى تتداخل مع الطفل والمارل أو حتى الدولوميت . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٤) .

II -٥ -٣- رواسب المنحدرات والوديان : Eluvial & Alluvial Deposits

تتكون رواسب المنحدرات والوديان من تكسر وتفتت صخور القاعدة بفعل عوامل التجوية والتعرية ثـم نقل الفتات عن طريق السيول وترسبه على جانبيى الأودية وفى السهول الممتدة حتى البحر ، وتـتكون هـذه الرواسب من حبيبات الرمال والزلط والطمى . وتتباين الحبيبات بها حسب نوعية صـخور المصـدر، وتركيـبها عـادة من الكوارتز والفلسبار والرمال السوداء فى بعض الوديان والشـواطئ مـع فتات الجرانيت والبركانيات وغيرها ، كذلك تتباين تلك الرواسب من حيث حجم الحبيـبات مـن الجلامـيد الضخمة عند قمة الوديان الى الرمال الناعمة اسفل الوادى وبالقرب من الـبحر. وتكون هذه الرواسب مراوح فيضية يصل سمك بعضها المصاطب إلى حوالى ٦٠ متر . وتنتمى الى عصر البلستوسين . وترجع أهمية رواسب المنحدرات والوديان هذه إلى احتوائها على اغلـب خزانات الماء الارضى ، بالإضافة لنمو النباتات والأعشاب عليها . لقدرتها على استيعاب مياه المطر الاحتفاظ به لفترات أطوال .

II -٥ -٤- رواسب الرمال والكثبان الرملية : Sands & Dunes

عبارة عن رمال غير متماسكة ، متوسطة الخشونة ،تنتشر على طول الساحل . وتمتد الكثبان الرملية بين وادى ماسة ووادى دعيب شمال غرب جبل علبة كما تغطى الواجهات الشمالية للتلال بتلك المنطقة و تسمى " الحبال " وهى غرود الرمال المحلية . فنتيجة لتقابل الرياح الشمالية مع الرياح الجنوبية الشرقية القادمة من اتجاه البحر تحدث منطقة تخلخل يترتب عليها هدوء نسبى يؤدى الى ترسيب حمولة الرياح من الرمال على شكل كثبان . ونظرا لان هذه المنطقة مكشوفة بين سلاسل جبال الصخور النارية المنخفضة الارتفاع نسبيا تتركز هذه الكثبان وتأخذ اتجاها من الشمال الشرقى إلى الجنوب الغربى . وتتكون تلك الكثبان من رمال حبيباتها من الكوارتز متوسط التحبب ، ذات اللون الأصفر الذهبى. ويصل طول الغـرد إلى حوالى ١٢ كم وتمتاز بتحركها تبعا لحركة الرياح لعدم وجود جبال أو هضاب تحيط بـــها . و كذلك توجد بعض القباب الرملية التى تسد فتحات بعض الوديان جهة البحر ، مثل وادى دعيب مما يؤدى الى استيعاب معظم مياه السيول والحيلولة دون وصولها إلى البحر .

ثــانيــا : البنيـــة الجـــيولوجـــي : Tectonic Setting

نتـــناول هـــنا البنـــية الجيولوجية المحلية المؤثرة بالمنطقة ، وتعنى بدراسة التراكيب المحلية من صدوع ، وشقوق ، وطيات.

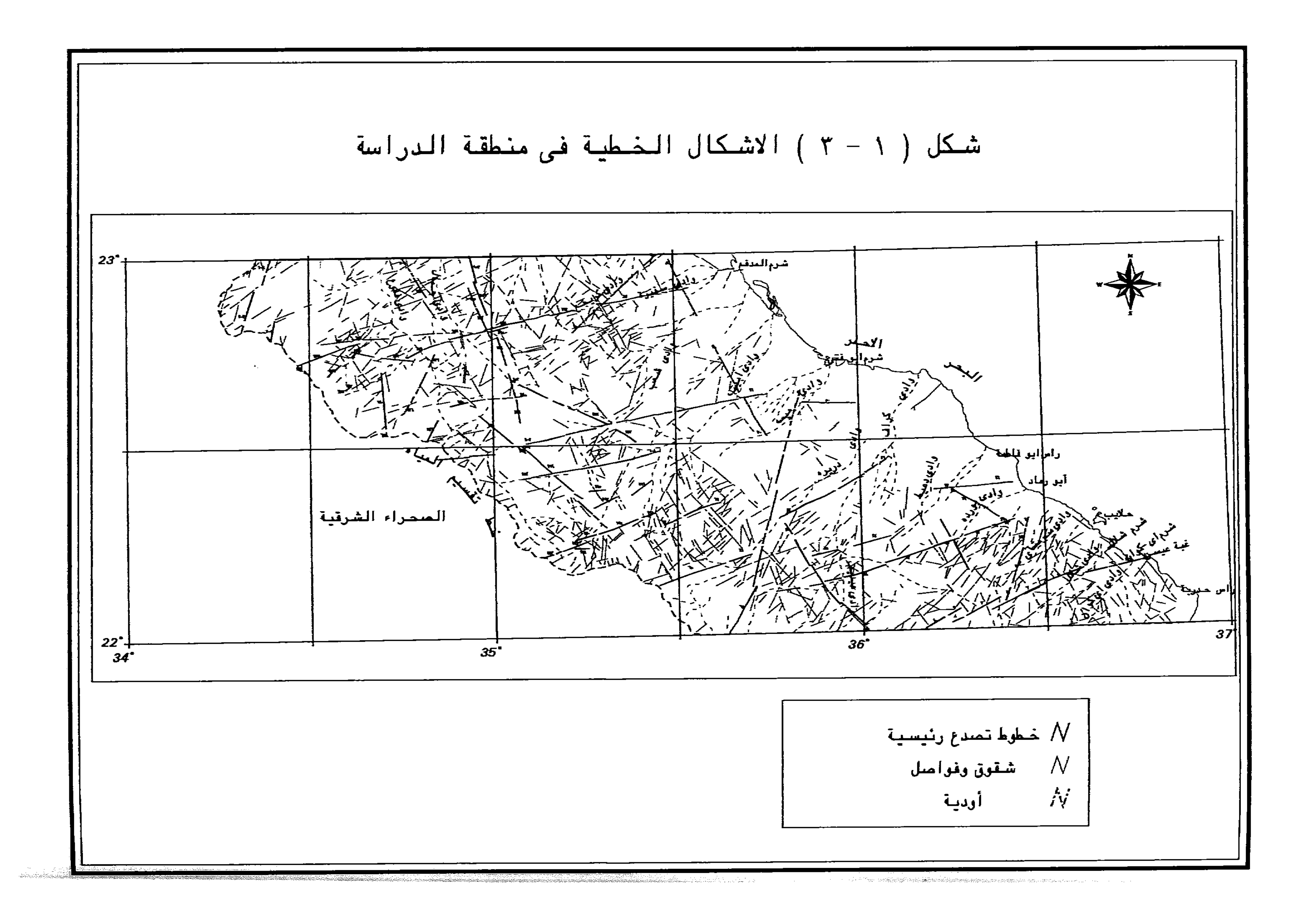
البنية الجيولوجية المحلية :

تلعب الصدوع دورا كبيرا في إبراز وتحديد ملامح العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية فتتمثل في ٢٠٦ صدعا عاديا تقطع سطح منطقة الدراسة وتضرب في اتجاهات مختلفة ، وتقطع معظم أجزائها وبخاصـــة في نطـــاق الصخـــور النارية ، وفى الجزء الجنوبى على وجـــه التحديد (شكل١- ٣) ويوضـــح الملحق (رقم ١) اتجاهات وأطوال الصدوع ، وإلى يبلغ مجموع أطوالها ٥٠٦,٧٥ كم ، ومتوســـط أطوالهـــا ٠,٤ كم. وتبلغ كثافة أطوال تلك الصدوع بالمنطقة ٠,٠٣صدع/كم ٢تقريبا . ويتضح من الشكل (شكل ١-٤) أن معظم الصدوع تتخذ محورا شمالي شرقي- جنوبي غربي وان هناك تناسب بين أعداد الصدوع وأطوالها في الاتجاهات المختلفة .

وتتميز منطقة الدراسة بالظاهرات المرتبطة بالتصدع مثل الحـــافات الصدعيه والأودية التصـــدعية ومن الشكل (١-٣) يتضح أن خطوط التصدع تحدد مسار معظم الاوديه مثل وادى دعيب وادى الدريـــرة ووادى شـــلال ووادى حربوب . كما نجد أن هذه الصدوع تقسم المنطقة إلى مجموعه من الكتل التركيبية المحدودة بها . مثل جبل حدربة ، تلوساى ، جبل سلات ، جبل عدروت موى والكتل مابين جبل عدروت موى وجبل بلادوك وجبل يلابيدا وجبل كام عيربا

وهـــناك العديد من الآراء حول عمر هذه الصدوع فقد أشار سعيد(Said, R, 1962) إلى أن الصدوع ذات المحور الشرقي – الغربي (المتوسطية) ترجع إلى الكريتاسى الأوسط وما بعده ، وأن الصدوع ذات المحور الشمالي الغربي ــ الجنوبي الشرقي (الإريترية) ترجع إلى منتصف الزمن الثالث ، أمـــا الصـــــدوع ذات المحـــور الشمالي الشرقي – الجنـــوبي الغـــربي ، وآلتي تتخذ أتجاه خليج العقـــبـــة (المعـــرفة باسم Aualitic) فـــــهي أقـــدم من الصـــدوع الإريترية ، وأشـــار شكري (Shukri , 1953) إلى أن حركات التصدع ترجع إلى نهاية الأوليجوسين ، على حين أشار محـــمد (Mohamed, 1986)إلـــى أنها بدأت منذ أواخر الزمن الثاني استمرت طوال الزمن الثالث بعصوره المختلفة وبلغت عنفوانها في الأوليجوسين (والذي تكون خلاله البحر الأحمر) والميوسين .

شكل (١ - ٣) الاشكال الخطية فى منطقة الدراسة



وفى جدول خاص أدرجت الباحثة ماتم قياسه من صدوع رئيسية واتجاهاتها وأطوالها هنا تحت إسم ملحق رقم (١)

من هذا الملحق يتضح الآتى:

تتخذ خطوط التصدع بالمنطقة أربعة محاور رئسيه هى :

- الشمال الغربى – الجنوب الشرقى
- الشمال الشرقى – الجنوبى الغربى
- شرق الشمال الشرقى – غرب الجنوب الغربى
- الشرق–غرب

وفيما يلى عرض لكل منهما.

١- الصـدوع ذات الاتجـاه الشـمالى الغربى – الجنوبى الشرقى وتعرف باسم الصدوع الإريترية Erythrean أو صـدوع القلزم نسبة إلى خليج السويس وأخدود البحر الأحمر ، وتتراوح زوايا ميلها ما بين ٢٠° – ٦٠° فى أتجاه متعامد مع خط المضرب

٢- الصـدوع ذات الاتجـاه الشمالى الشرقى – الجنوبى الغربى وتتخذ أتجاه أمتداد خليج العقبة ، حيث تتراوح زوايا ميلها مابين ٢٠° – ٦٠° فى أتجاه متعامد مع خط المضرب

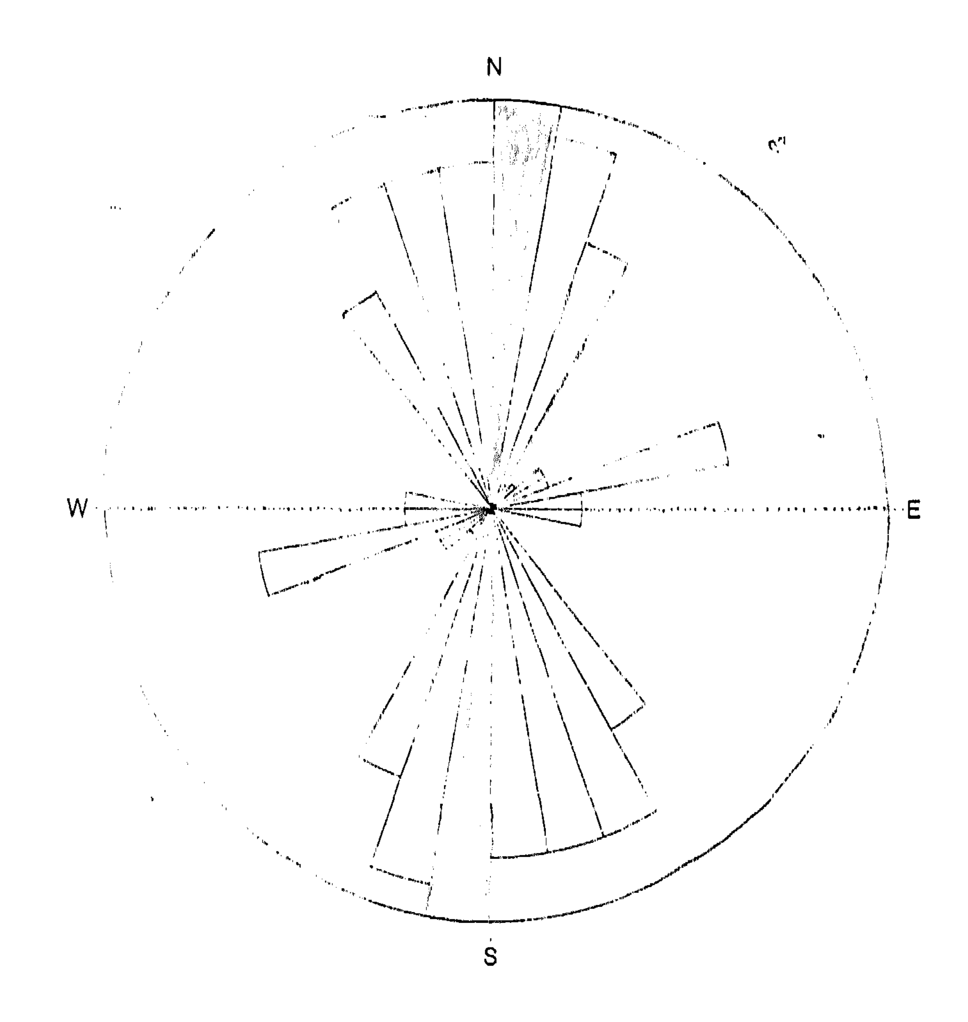
٣- لصـدوع ذات الاتجاه شرق الشمال الشرقى – غرب الجنوب الغربى : وتتراوح زوايا ميلها مابين ٦٠°– ٨٠°

٤- الصـدوع ذات الاتجاه الشـرقى – الغـربى وتعـرف بأسم الصدوع التيثيه (Tethyan) Said (, R. 1962) أو المتوسطية نسبة إلى البحـر المـتوسط ، وتتراوح زوايا ميلها مابين ٨٠ °–٩٠ ° فى أتجاه متعامد مع خط المضرب

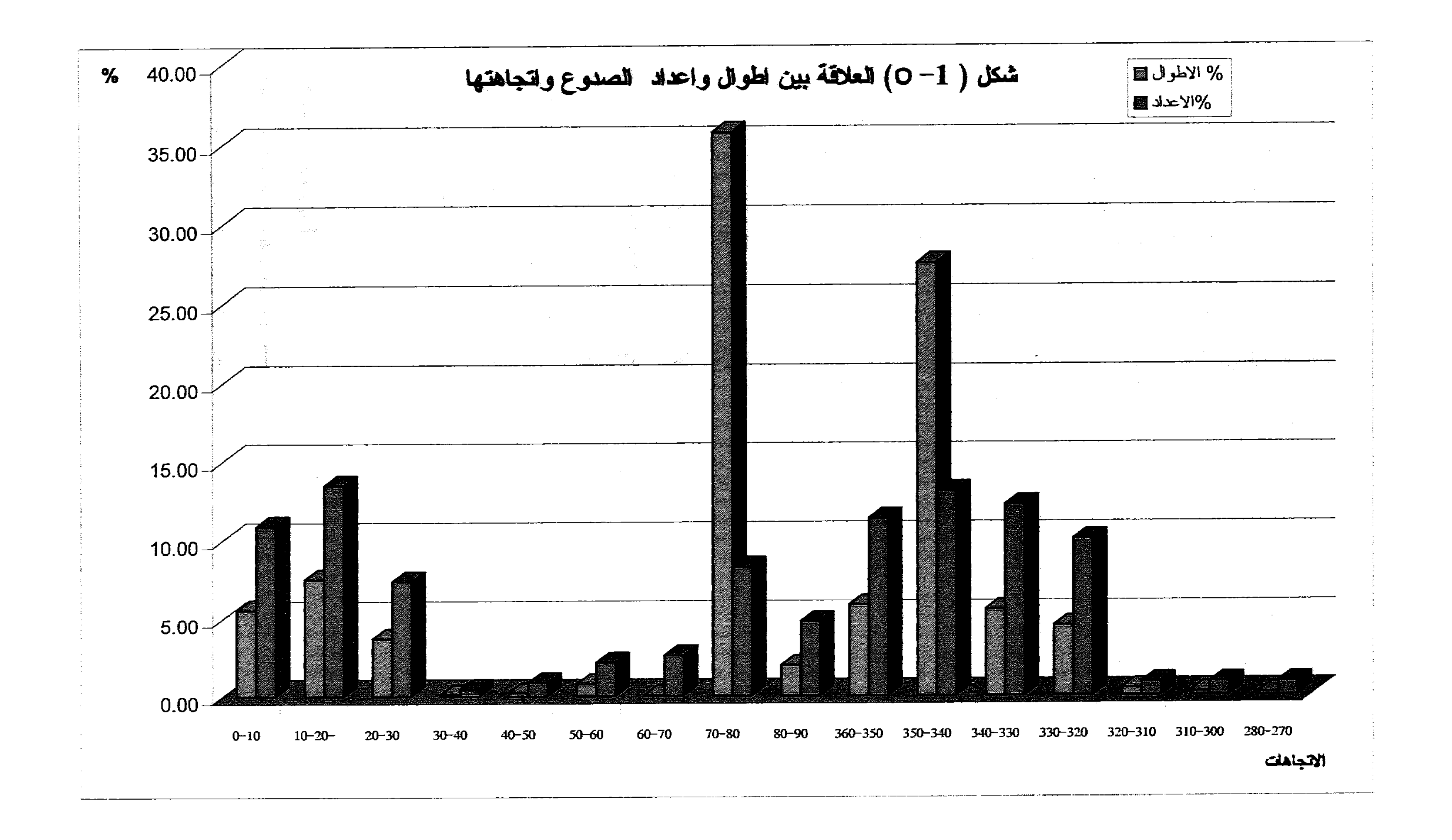
بالاضافة الى ماسبق ، توجد صدوع ذات اتجاهات أخرى ولكنها أقل أهمية وهى الضاربة غرب الشمال الغربى – شرق الجنوب الشرقى وتتراوح ميولها ما بين ٦٠ °–٨٠ °وتلك الضاربة شمال – جنوب ويتراوح ميلها ما بين صفر° – ١٠ °شرقا أو غربا ، والصدوع ذات الاتجاه شمال الشمال الغربى – جنوب الجنوب الشرقى وشمال الشمال الشرقى – جنوب الجنوب الغربى وتتراوح ما بين ١٠ ° – ٢٠ ° شرقا وغربا .

وفى الشكل (١– ٤) رسمت اتجاهات الصدوع بالمنطقة على شكل الوردة Rose Diagram

شكل (١ -) اتجاهات خطوط التصدع بالمنطقة



من الرسم البياني (١-٤) يلاحظ أن اتجاهات الصدوع السائدة في المنطقة تأخذ الاتجاة الشمالي الشرقي - الجنوبي الغربي بينما نجد من الشكل البياني (١ - ٥) الذي يوضح العلاقة المزدوجة بين أطوال وأعداد واتجاهات الصدوع بالمنطقة فيتبين أن هناك علاقة عكسية ، فكلما زادت الأطوال قلت الأعداد حيث تزداد أطوال الصدوع وتقل أعدادها في الاتجاة الشمالي الشرقي (٧٠ - ٨٠°) كذلك في الاتجاة الشمالي الغربي (٣٤٠ - ٣٥٠°)



شكل (1- ٥) العلاقة بين اطوال واعداد الصدوع واتجاهتها
% الاطوال
%الاعداد
%
40.00
35.00
30.00
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00
0.00
0-10
10-20-
20-30
30-40
40-50
50-60
60-70
70-80
80-90
360-350
350-340
340-330
330-320
320-310
310-300
280-270
الاتجاهات

هـــذا ويواجـــه المـــنطقة الجنوبية الشرقية بصورة عامة صدعا قص كبيران Transform Faults يمتدان عبر البحر الأحمر : الأول ما بين خطى عرض ٢١ْ-٢٢ْ شـــمالا والآخـــــر ما بين ٢٢ْ – ٢٥ْ شمالا فى اتجاه شرق شمال شرق - غرب جنوب غرب . هذان الصدعان يحركان الكتلة الواقعـــة بيـــنهما فـــى اتجاه منطقة الدراسة (حلايب) . وتتأثر المنطقة بمجموعة من الصدوع القصـــية الموازية لهذين الصدعين . كما يؤثر صدع خط منتصف البحر الأحمر midocean rift وحـــركة الـــبحر فـــى حدوث مجموعة من الصدوع المتراكبة موازية للبحر الأحمر. (التخطيط الهيكلى لمدينة حلايب ، ١٩٩٥)

ـــ الشقوق والفواصل Joinits

تنتشـــر الفواصل فى نظم sets تقطع كل انواع الصخور بلا استثناء (Holmes,1992) وقد تكون هـــذه الـــنظم أفقية رأسية أو مائلة فى أتجاهات متعددة قد تمتد لبضعة مليمترات أومئات الأمتار ، وتـــتكون الفواصل نتيجة لحركات الشد tension أو الضغط compression ، وعادة ما تتعامد على أسطح الطبقات فى الصخور الرسوبيه . وتتميز الفواصل عن الصدوع فى أنها لا ترتبط باى أزاحة رأســـية أو أفقـــية. وتنتشـــر الفواصل بمعظم أجزاء المنطقة ومعظمها يتخذ اتجاهين رئيسين هما الشمال الغربى – الجنوب الشرقى والشمال الشرقى الجنوب الغربى

ثالثا" : التطور الجيولوجى للمنطقة : Geological history

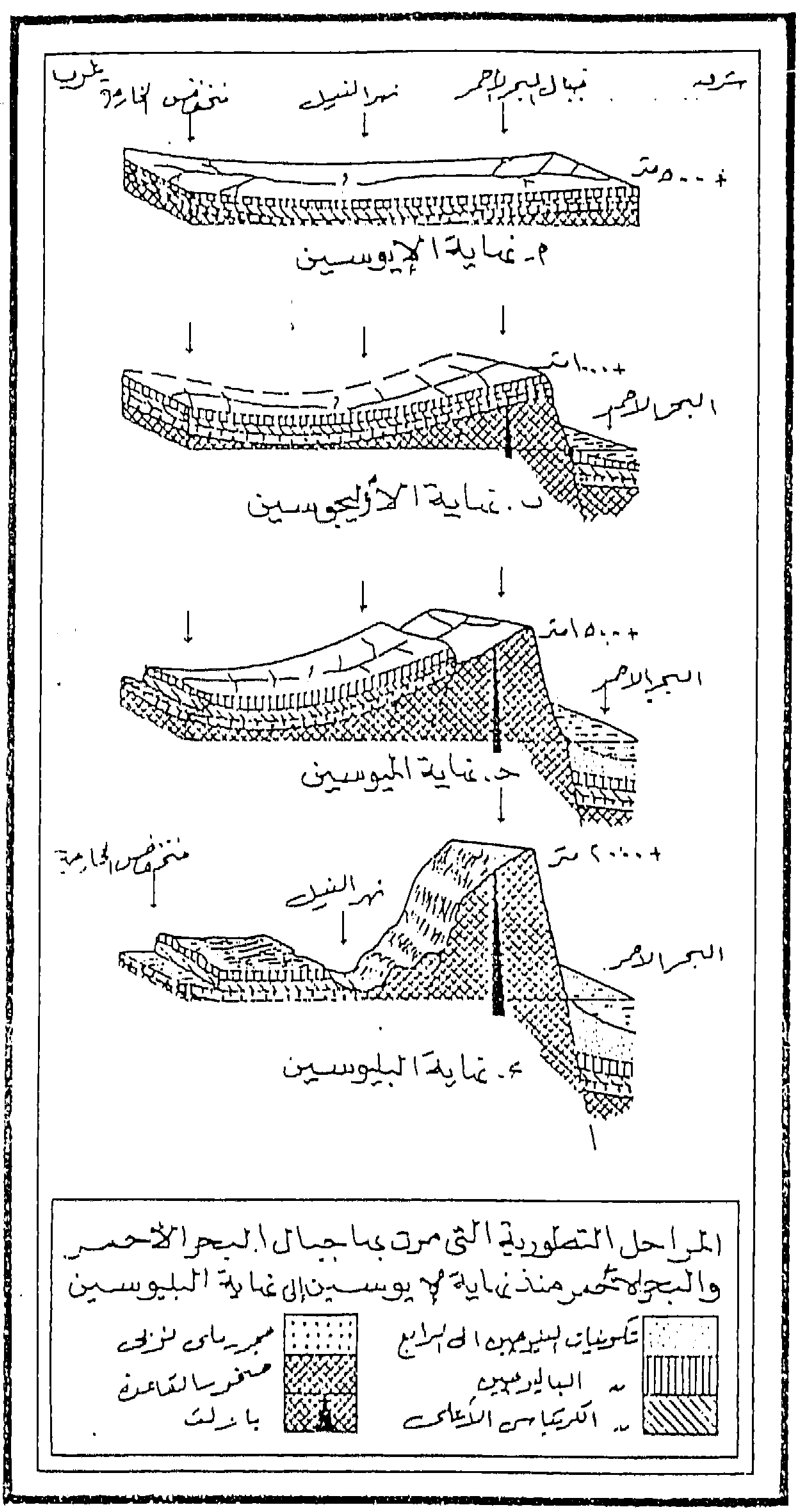
سبقت الإشارة الى المكونات الصخرية فى الركن الجنوبى الشرقى من مصر والتى يتراوح عمرها ما بين الميوسين الأوسط والبليوسين الأعلى كما أن منها صخور ورواسب الزمن الرابع . وتعنى دراسة التاريخ الجيولوجي للمنطقة بالعلاقة ما بين اليابس والماء والظروف الجغرافية القديمة التى سبقت عصر الميوسين وتركت بصماتها الواضحة على المنطقة .

عصور ما قبل الميوسين : Pre- Miocene Times

يـــبدا الـــتاريخ الجيولوجي لمنطقة الدراسة بعصر الايوسين حيث شهد اليابس المصرى بوجه عام هـــبوطا نسبيا شديدا فطغى بحر التيثس الايوسينى على شمال مصر وأمتد غمر البحر حتى جنوب القصير عـــلى الأقل (لم يكن البحر الأحمر قد تكون بعد) . وفى أواخر الايوسين تناقص الهبوط ، وأخذت الأرض فى الارتفاع النسبى التدريجى (Ball , 1939) وصاحب هذا الارتفاع حركة أرضية نجـــم عـــنها تقبـــب محـــدب فى المنطقة التى يشغلها حاليا البحر الأحمر (حركة الرفع اللارامدية Laramide).

ومع انحسار البحر الايوسينى وبداية الاوليجوسين نشطت مرة أخرى، حركة الرفع ،وتقهقر البحر شـــمالا، وعرفت حركة الرفع هذه بحركة الرفع الاستيرية Styrian uplift (Said, 1962) وكانت حـــركة عنـــيفة صاحبها طيات وصدوع إريترية الاتجاه (شمال غرب /جنوب شرق) ونتج عنها تكـــون منخفض البحر الأحمر والسلاسل الجبلية على كل من جانبيه منذ حوالي ٣٨ مليون سنة (Head, 1987) كجـــزء مـــن الأخـــدود الأفريقي العظيم . فحركة التصدع هذه التى أصابت القسم الشرقى من البلاد هى المسئولة عن تكوين حوض البحر الأحمر فى نهاية الاوليجوسين .

ويـــبدو أن ما أصاب هضاب شرق مصر العالية من نحت وتآكل على مدى الزمن وما تعرضت له مـــن خســـف أخـــدودى ، قد أدى إلى نقص كبير فى مساحات تجمع الأمطار وإلى اضطراب نظم التصـــريف المـــائى وتعديلها ، فظهرت مجموعه من المجارى المائية القصيرة ذات مقاطع طولية شديدة الانحدار ، أخذت تشق طريقها إلى غور البحر الأحمر الوليد وحـــولته إلى بحـــيرة داخـــلية (صـــفى الديـــن أبـــو العز ، ١٩٦٦) وفى هذا الصدد يذكر بيدنل (Beadnell, 1924) أن توازى السلاسل البلورية وخط الساحل والبحر الآمر ذاته ، تعد كلها مؤشرات على أن ملامح المنطقة ككل



شكل (١+٦)

عن شطا ١٩٦٢.

تحـددت قـبل عصـر الميوسين او الميوسين الأوسط على الأقل وان كان هذا لاينفى احتمال تأثر المنطقة بالحركات التكتونية التى حدثت بعد الميوسين (Beadnell, 1924).

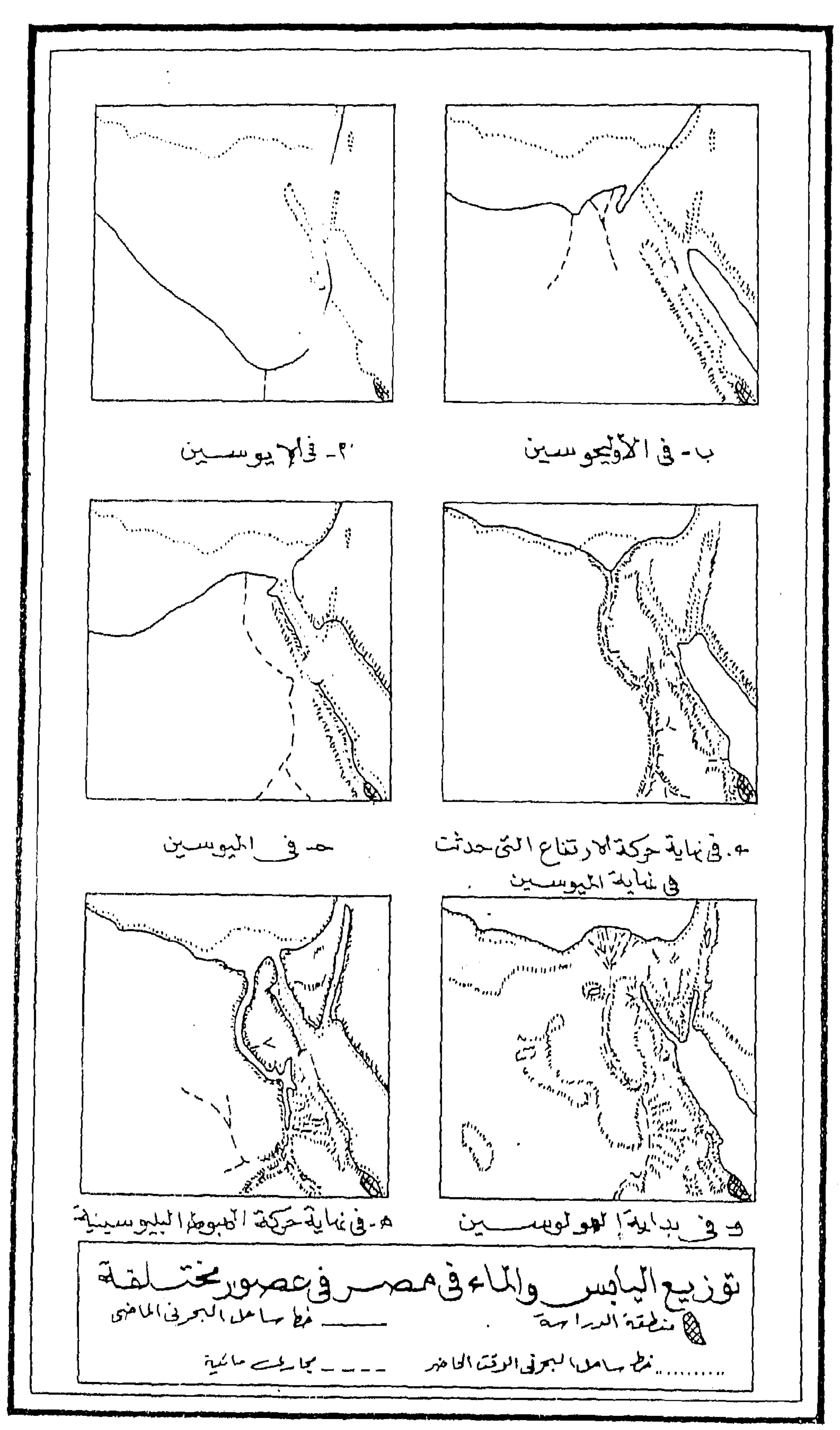
عصر الميوسين : Miocene

شـهدت بداية الميوسين (شكل ١- ٦) هبوطا نسبيا فى اليابس المصرى فطغى البحر المتوسط جـنوبا وغطى الجزء الشمالى من مصر حتى جنوب خط عرض سيوة وزحف أيضا عبر برزخ السـويس لـيغمر كلا من أخدود خليج السويس ومنخفض البحر الأحمر. ومن ثم تحولا الى ذراع بحـرية للـبحر المتوسط (Ball, 1939) . ونظرا لان هذا الطوفان بدأ من الشمال الغربى ، فأن الميوسـين الأدنـى لا يتمثل فى منطقة الدراسة وإنما توجد مكاشفه الصخرية فى منطـقة خـليج السـويس التى غمـرت مبكرا (فى الميوسين الأدنى أو الاوليجو- ميوسين) عن منخفض البحر الأحمر (Said, 1962) .

ويـبدو أن غور البحر الحمر قد تعرض لحالة من الترسيب المستمر بدأت عقب تكوين غور البحر الأحمر الهابط فى منتصف الاوليجوسين واستمرت فى الميوسين بدليل عدم وجود أية فواصل كبيرة تفصل بين رواسب الاوليجوسين الأعلى وتلك التى تنتمى الى الميوسين الأوسط .

وتتألف أغلب تكوينات الميوسين الأسفل من الحصى والرمال وان كانت تحتوى على صخور ذات اصل بحرى مما يدل على حالة التذبذب التى كانت عليهـا العـلاقة بين اليـابس والماء .
(صفى الدين أبو العز، ١٩٦٦) .

وفى الميوسين الأوسط واصل البحر (المتوسط ثم الأحمر) ارتفاعه وكان خط ساحل البحر الأحمر يقـع داخل اليابس وعلى بعد ٨-١٠ كم من خط الساحل الحالى . وكانت الظروف الجغرافية العامة تشـبه ظـروفها الحالـية . فالخطوط العامة للتصريف كانت متشابهة لنظام الأودية الجافة الحالية (Sadi,1962) .



عن جون بول ١٩٣٩.

شكل (١-٧)

عصر البليوسين : Pliocene

شـــهدت بداية هذا العصر هبوطا نسبيا فى اليابس ، فارتفع مستوى البحر المتوسط واتصل بالبحيرة الميوسينية فى منخفض البحر الأحمر مرة أخرى . كذلك اتصل المحيط الهندى بالبحر الأحمر لاول مرة من خلال انكسار مضيق باب المندب ، امتدت المياه الهندية حتى الحدود الشمالية لشبه جزيرة جمســـة (Said , 1962) . وفـــى أوائل البليوسين تعرض اليابس لحركة من الهبوط مما أدى إلى أرتفاع منسوب سطح البحر المتوسط إلى ان بلغ منسوبة حوالى ١٨٠ متراً فوق مستواه الحالى فى البليوسين الاوسط ، وطغيانة على منطقة برزخ السويس ، واتصاله بالبحر الاحـــمر مـــرة أخـــرى (شكل ١/٦ – هـ) .

وفـــى الجـــزء الأخـــير من عصر البليوسين ، توقفت حركة هبوط اليابس ، أعقبتها حركة ارتفاع عظـــيمة ارتبطت فى القسم الشرقى بحركات عنيفة من التصدع والالتواء ، وكنتيجة لهذه الحركات انفصلت مياه البحر المتوسط عن مياه البحر الأحمر وعادت منطقة خليج السويس . وتجدر الإشارة هـــنا أن النيل البليوسينى كان مستوى قاعدة محلى بالنسبة لكل روافد الصرف الآتيه من الصحراء الشرقية . وأدى انحسار مياه البحر عن وادى النيل الى استعادة النهر لنشاطه فى الحفر و التعميق ، كمـــا استأنفت عمليات النحت فى أودية الصحراء الشرقية ، مما أدى الى إزالة التكوينات الايوسينية والكريتاســـية التى كانت تغطى القسم الشرقى من مصر وانكشفت الصخور النارية والمتحولة التى تتألف منها جبال البحر الأحمر .

وفى أواخر البليوسين تمت أزالة جميع الرواسب الكريتاسية " الحجر الرملى النوبى " من فوق القمم الجبلية النارية ، والدليل أن الرواسب التى كانت تجلبها أودية الصحراء الشرقية وتلقى بها فى وادى النـــيل ، معظمها عبارة عن مواد مشتقة من صخور رملية أو طباشيرية ، ولم تظهر الرواسب ذات الأصل النارى ألا فى أواخر البليوسين .

٤ – الزمن الرابع : Quaternary

عانى البحر الأحمر خلال الزمن الرابع – كغيره من البحار المفتوحة من تذبذبات فى مستواه النسبى والـــتى كانـــت أوضح ما تكون فى البليوستوسين . ونظرا لان الأراضي المصرية بوجه عام شهدت مناخا جافا خلال هذا الزمن تخللته بعض الفترات الرطبة نسبيا ، فأنه يمكن القول أن هـــذه التذبذبات (الـــبحرية والمناخـــية) قد انعكست فى نوع وطبيعة رواسب الزمن الرابع ، ومن ثم تعددت أشكال السطح المرتبطة بها . فالرواسب الحصوية بحصاها النارى والمتحول وجلاميدها التى يصل قطرها

أحـــيانا الى المتر واستدارتها الواضحة ووجودها فى هيئة مصاطب أودية ومراوح فيضية ورواسب قـــيعان الأودية والتى تتوج أحيانا بعض التلال المنعزلة كل هذه السمات تشير الى أنها ارسبت تحت ظـــروف مناخـــية رطـــبه نســـبيا وملوحة عادية تشبه الظروف الحالية للمنطقة، و تخلل هذا المناخ الجـــاف فترات مطـــر سيلى غـــزير كـــانت مســـئولة عن المـــواد المفتتة المتبادلة مـــع الشـــعاب (El- Akkad& Dardir,1966)

وربما أستمرت بعض الحركات التكتونية التى أثرت على بعض الاشكال الارضية ، وبحلول عصر الهولوســـين سادت ظروف الجفاف وأستقرت معظم الاشكال الارضية على ما كانت عليه حتى نهاية البليوستوســـين ، كمـــا أتضحت معظم ملامح خط الساحل (شكل ٦/١ ـــ و) وبسيادة عمليات التعرية اخذت المنطقة شكلها الحالى . (El Akkad & Dardir , 1966)

رابعاً : السمات المناخية: Climate

تشغل منطقة الدراسة الركن الجنوبى الشرقى من مصر ، يحدها من الجنوب خط عرض ٢٢ شمالا، وتتميز بارتفاع درجة الحرارة طول العام وبخاصة فى فصل الصيف، كما أن أمطارها قليلة .

ويتأثر المناخ محلياً بالعوامل الآتية:

١) إتجاه الرياح السائدة .

٢) المسافة بين شاطئ البحر والجبل وصفاتها الطبوغرافية.

٣) عامل الارتفاع عن سطح البحر .

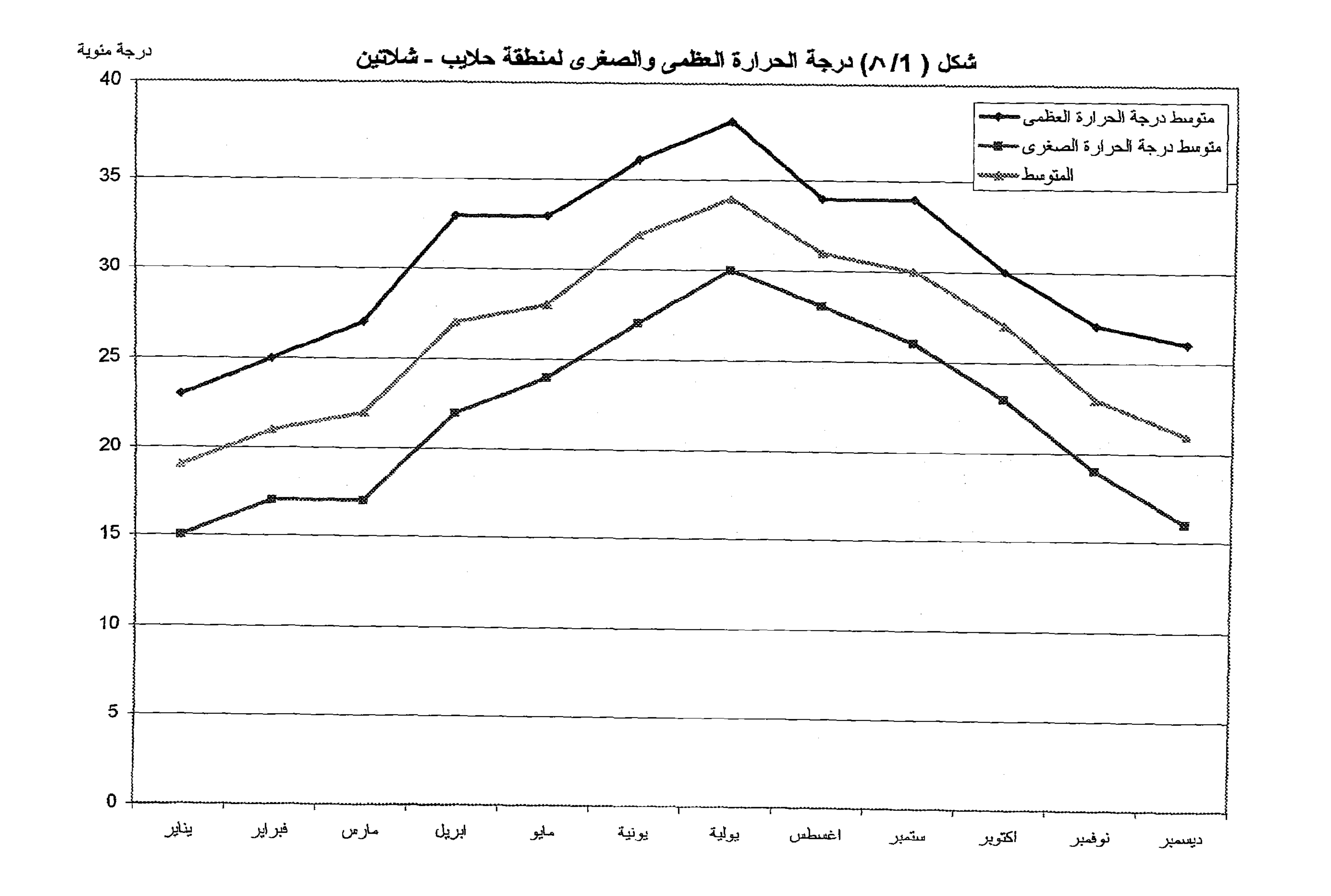
ونظرا لعدم وجود محطة أرصاد جوية فى منطقة شلاتين _ حلايب أعتمدت الدراسة على البيانات المناخية المأخوذة من الأرصاد العسكرية والمدرجة فى التقرير الصادر عن مركز البحوث الزراعية بوزارة الزراعة.

ونعرض فيما يلى دراسة لعناصر المناخ المختلفة من حرارة - مطر - رياح - رطوبة نسبية ... وغيرها .

١- درجة الحرارة وسطوع الشمس :

تعد من أهم العناصر المناخية ، وأكثرها تأثير على حياة النبات والحيوان والإنسان ،وهنا أدرجت متوسطات درجات الحرارة لمنطقة حلايب - شلاتين فى جدول (١/١) ومن هذا الجدول يتضح الاتى :

يبلغ المتوسط السنوى لدرجات الحرارة لمنطقة الركن الجنوبى الشرقى لمصر ممثلة فى منطقة شلاتين حلايب ٣ و٢٦ م بينما يصل متوسط النهاية العظمى إلى ٣٠,٥ م والنهاية الصغرى إلى ٢٢ م .


شكل (١/٨) درجة الحرارة العظمى والصغرى لمنطقة حلايب - شلاتين
درجة مئوية
40
35
30
25
20
15
10
5
0
متوسط درجة الحرارة العظمى
متوسط درجة الحرارة الصغرى
المتوسط
يناير
فبراير
مارس
ابريل
مايو
يونية
يولية
اغسطس
ستمبر
اكتوبر
نوفمبر
ديسمبر

(جدول ١/١) متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى لمنطقة حلايب- شلاتين

الشهر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونية	يولية	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
متوسط درجة الحرارة العظمى	٢٣	٢٥	٢٧	٣٣	٣٣	٣٦	٣٨	٣٤	٣٤	٣٠	٢٧	٢٦
متوسط درجة الحرارة الصغرى	١٥	١٧	١٧	٢٢	٢٤	٢٧	٣٠	٢٨	٢٦	٢٣	١٩	١٦
المتوسط	١٩	٢١	٢٢	٢٧	٢٨	٣٢	٣٤	٣١	٣٠	٢٧	٢٣	٢١

° المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامى ١٩٩٤ ، ١٩٩٥

كما يشير الجدول والرسم البيانى (الشكل ١- ٨) إلى أن أعلى درجة حرارة سجلت كانت فى شهر يونية و يوليه حيث تبلغ متوسط درجة الحرارة العظمى ٣٦م و٣٨م على التوالى. وكان متوسط درجة الحرارة الصغرى فى نفس الشهرين ٣٠ م و ٢٨ م على التوالى . كذلك يتضح من متوسطات الشهور أن شهر يولية يسجل أعلى متوسط لدرجة حرارة حيث تبلغ ٣٤م . وفى فصل الشتاء سجلت المنطقة درجات حرارة منخفضة فى نوفمبر ، ديسمبر، يناير ، فبراير ، مارس . ويعتبر شهر يناير أقل شهور السنة حرارة حيث بلغت درجة الحرارة ١٥م.

أما عن سطوع الشمس فى منطقة الدراسة فعلى الرغم من عدم وجد بيانات دقيقة عن هذا السطوع الا أنه نظرا للموقع الفلكى للمنطقة فالاحتمال كبير بأن نسبة سطوع الشمس كبيرة، حيث أن العوامل الاساسية المؤثرة فى الإشعاع الشمسى هى طول النهار و درجة ميل الأشعة .

ومن المعروف أن الإشعاع الشمسى يرتبط أرتباطا وثيقا بخط العرض شمالا والمنطقة تقع عند خط عرض ٢٢ شمالا لذا فطول النهار والليل يكادا أن يتساو طول العام .

كما يتأثر سطوع الشمس بنسبة السحب تزداد فى فصل الخريف والشتاء وهما فصل سقوط المطر حيث تغطى قمم الجبال العالية بالسحب فى الفترة من يناير إلى مارس.

II - المطر: Precipitation

تتميز المنطقة بأن أمطارها قليلة أو نادرة السقوط ، وغير منتظمة وتتغير من عام إلى آخر، فأحيانا تمـر سنوات عدة دون سقوط أمطار على الإطلاق ، كما تتميز بأنها فجائية وغزيرة وتسقط على هيـئة رخات سريعة وقصيرة ، وتختلف من مكان آلي آخر ويعرف هذا النمط من الأمطار بأمطار العواصـف الـرعدية أو مـا يسـمى بأمطـار تصاعدية Conventional Rains وتتأثر المنطقة بالمنخفض السوداني الموسمي ، والذى يشتد تأثيره في الربيع والخريف فتكثر العواصف الرعدية .

ويبين الجدول (١ / ٢) متوسط كمية المطر فى منطقة حلايب - شلاتين

جدول (١ /٢) متوسط كمية المطر فى منطقة حلايب– شلاتين

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	ونية	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
كمـــية المطر	٠,٤	٠,٥	١,٨	٠,٣	١	١	١	١	١٦	١٦	١	٣

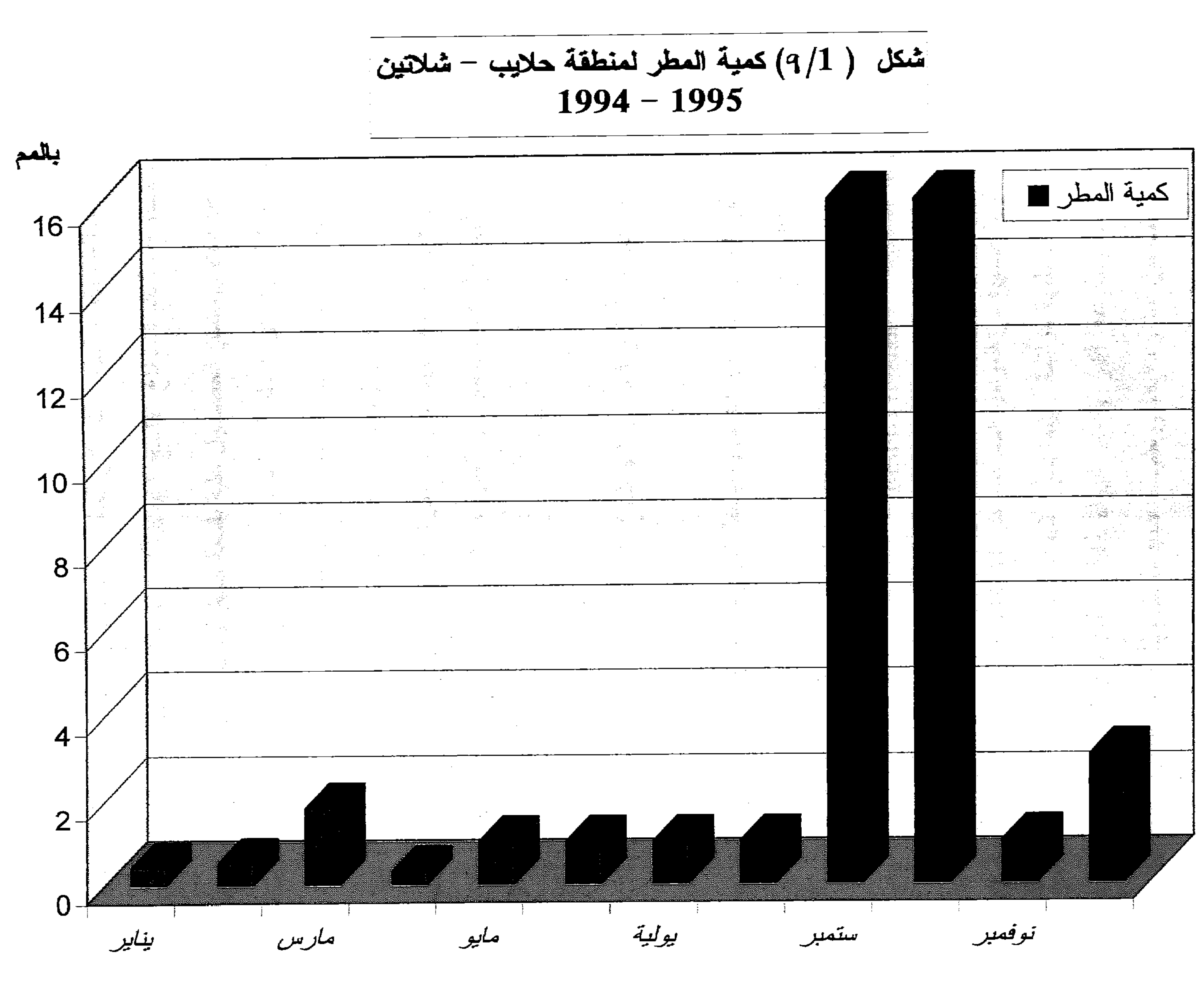
° المصـدر : الهيـئة العامـة للأرصاد الجوية ؛ إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامى ١٩٩٤ ، ١٩٩٥

ويبيـن الجدول أن كمية المطر السنوى تبلغ ٤٣ مم.وأكثر شهور السنة مطرا هو شهر سبتمبر وأكتوبر حيث تبلغ كمية المطر ١٦ مم مما يؤدى إلى حدوث جريان سطحى خلال هذه الشهور . ويرجع تركز الأمطار فى هذه المنطقة فى فصل الخريف، وخاصه شهرى سبتمبر وأكتوبر إلى انـه فصـل انـتقالى يتحرك فيه المنخفض المدارى السودانى أحيانا شمالاً أى نحو الأراضي المصـرية ، وتـتقدم كـتل الهواء البارد من الشمال. إلى الجنوب ويؤدى تقابل هاتين الكتلتين الهوائيتيـن إلى حدوث عدم استقرار فى الجو فيصعد الهواء المدارى الرطب فوق الهواء البارد فيتكثف ما به من بخار الماء وتسقط الأمطار.

والامطـار غالبا رعدية ، يصاحبها البرق ، ولا تستمر لفترات طويلة وإنما تتركز فى ساعات قليلة . ومن هنا كانت خطورة السيول.

وتـتفاوت كمـية المطر الذى يسقط فى هذه المنطقة من سنة إلى أخرى، ففى بعض السنوات الـنادرة يكون من الوفرة بحيث يملأ الآبار وتزدهر النباتات ، ويذكر أن الأمطار التى سقطت على

شكل (٩/1) كمية المطر لمنطقة حلايب - شلاتين
1994 - 1995



منطقة حلايب فى نوفمبر عام ١٩٩٤ بلغت حوالى ٥٠٠ مم وهى كمية مطر كبيرة تصل إلى عشرة أضعاف المتوسط السنوى ". (آمال شاور ،٩٥ ١٩)

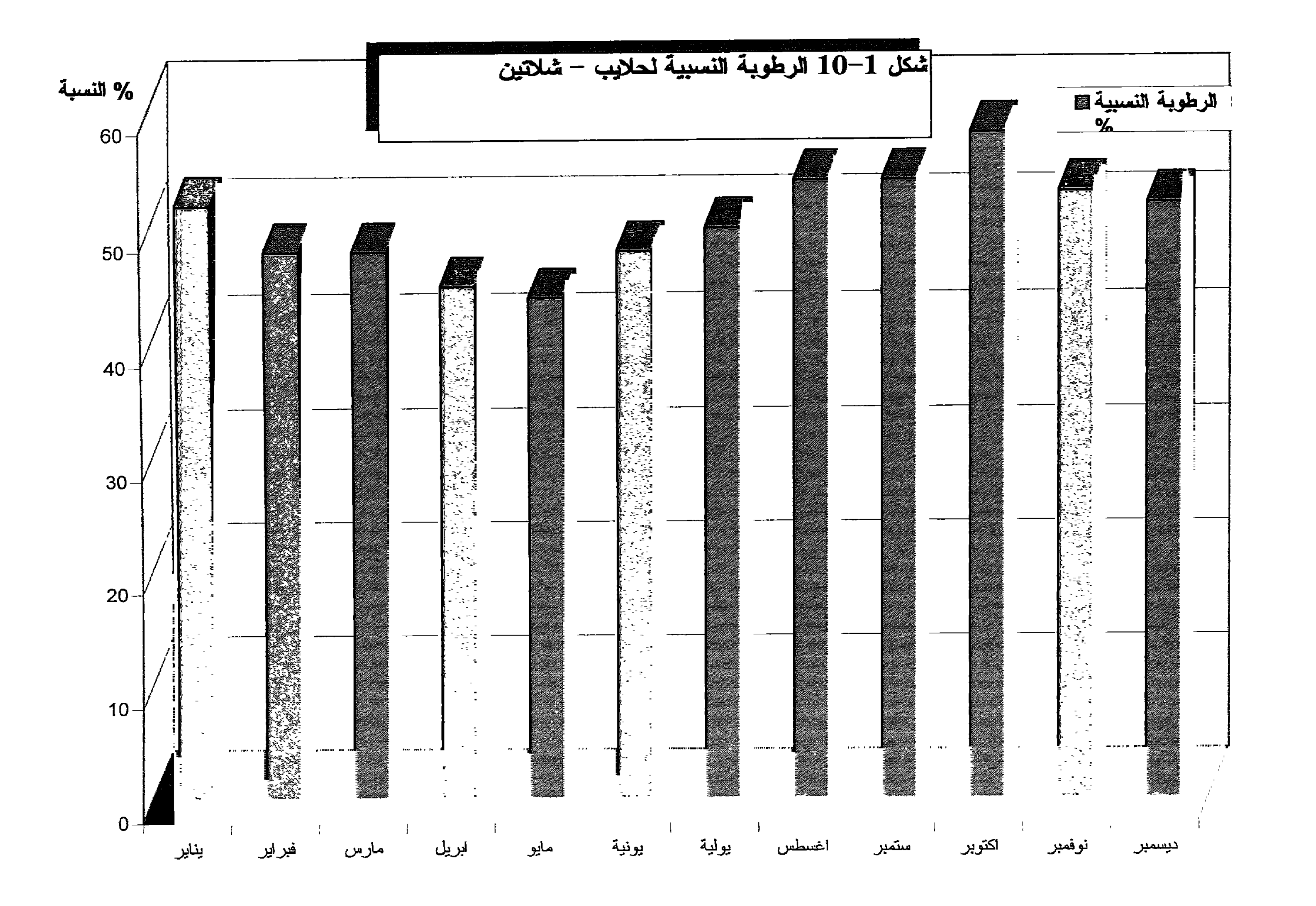
وتلعب الأمطار دوراً كبيراً فى تشكيل المنطقة وشكبات تصريف الأودية وما يرتبط بها من أشكال جيمورفولوجية مثل المراوح الفيضية التى تترسب عند مخارجها . وتظهر فاعلية الأمطار عند مقارنة كميتها الساقطة بكمية البخر وذلك لان قيمة المطر الفعلية تتحكم فيها كمية البخر (Gautier, 1970) واقترح عالم المناخ لانج "Lang " ما يعرف باسم معامل المطر Rain Factor Index ويمكن الحصول علية بقسمة كمية الأمطار السنوية بالمليمتر على متوسط درجة الحرارة السنوى درجة مئوية فإذا كان ناتج القسمة اقل من ٤٠ تعرف المنطقة بأنها جافة . كما اقترح دى مارتون De Martone عام ١٩٢٨ ما يعرف باسم معامل الجفاف Aridity Index (ترجمة على عبد الوهاب شاهين ، ١٩٧٦) . هذا وتحسب القيمة الفعلية للأمطار طبقاً لمعادلة دىمارتون عن طريق قسمة معدل المطر بالمليمتر على معدل درجة الحرارة مضافاً إليها ١٠ كثابت (حسن أبو العنين ، ١٩٨١) .

$$\text{ق : القيمة الفعلية للأمطار (معامل الجفاف)} = \frac{\text{ك كمية الأمطار السنوية (بالمليمتر)}}{\text{مج متوسط درجة الحرارة + ١٠}}$$

وتبلغ كمية المطر السنوى بالمنطقة ٤٣ مم ومتوسط الحرارة السنوى ٤٢,٣٣ °م درجة مئوية وبذا يكون معامل الجفاف٠,٨٢ .

III- الرطوبة النسبية : Relative Humidity

تعد الرطوبة النسبية من العوامل المساعدة على الاحتفاظ بالحرارة ، حيث تقل أهمية الإشعاع الأرضى إذا كانت الرطوبة مرتفعة . بينما يكون الهواء الجاف او منخفض الرطوبة النسبية أكثر عرضة لفقد حرارته وبسرعة أكبر، ويعتبر الهواء جافاً إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٥٠% ، ومتوسط الجفاف بين ٦٠ و٧٠ % ورطب أو شديد الرطوبة إذا زادت عن ٧٠ % (عبد العزيز طريح شرف ، ١٩٨٦) .


شكل 1-10 الرطوبة النسبية لحلايب - شلاتين
% النسبة
60
50
40
30
20
10
0
الرطوبة النسبية %
يناير
فبراير
مارس
ابريل
مايو
يونية
يولية
اغسطس
ستمبر
اكتوبر
نوفمبر
ديسمبر

وتساعد الرطوبة النسبية على نمو بعض النباتات ، والتى تستمد جزءاً كبيراً من احتياجاتها من الماء مـن الـرطوبة النسبية التى يتشبع بها الجو ، ومن هذه النباتات القرطم ، والرطريط ، والشورة ، والعاقول وكلها تقوم بدور مؤثر فى كثير من العمليات الجيومورفولوجية .

وتتميز الأقاليم الجافة عموماً بارتفاع قيم التبخر ، كالذى ينتج عن وجود مسطح مائى كبير كالبحر الأحمر ، هذا وتتوقف كمية التبخر على عدة عوامل أهمها درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية فى الهواء وكثافة الغطاء النباتى بالإضافة إلى شكل سطح الأرض المعـرض لعملية التبخر (Thompson , 1986, p.34) .

جدول (١ / ٣) الرطوبة النسبية لمنطقة حلايب- شلاتين

(١٩٩٤- ١٩٩٥)

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الـرطوبة النسبية %	٥٢	٤٨	٤٨	٤٥	٤٤	٤٨	٥٠	٥٤	٥٤	٥٨	٥٣	٥٢

° المصـدر : الهيـئة العامـة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامى ١٩٩٤ ، ١٩٩٥

ويبين الجدول (١/ ٣) قيم الرطوبة النسبية بالمنطقة ومنها يتبين أن المتوسط السنوى للرطوبة يبلغ ٥٠,٥% وتزداد فى فصل الخريف لتصل إلى ٥٨% فى شهر أكتوبر . ويلاحظ من الرسم البيانى أن هناك علاقة وثيقة بين أعلى معدل للرطوبة النسبية فى شهر أكتوبر ٥٨% وأقصى كمية للتساقط والتى تصل إلى ١٦ مم .

IV- الضغط الجوى :

تـتأثر المنطقة بضغط جوى مرتفع خلال فصل الشتاء ، كما تتأثر بالكتلة الهوائية المدارية الدافـئة ، أمـا فى فصل الربيع والصيف فأنها تتعرض للمنخفضات الخماسينية التى تسحب الهواء شديد الحرارة والجفاف من مناطق صحراء السودان وتسبب الحرارة القاسية . وفى فصل الخريف تـتعرض المنطقة لتأثير الرياح الشرقية الباردة ، مما ينتج عنه هبوط درجات الحرارة خاصة فى

نهايـــة الخـــريف كمقدمـــة لفصل الشتاء . ويبين جدول (١ / ٥) الضغط الجوى السائد على مدى شهور السنة .

جدول (٤/١) الضغط الجوى لمنطقة حلايب- شلاتين

الشهور	يناير	فبراري	مارس	ابريل	مايو	يونية	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الضغط الجوى	١٠١٤	١٠١٢	١٠١٠	١٠٠٦	١٠٠٦	١٠٠٣	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٦	١٠١٠	١٠١٤	١٠١٥

° المصـــدر : الهيـــئة العامـــة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامى ١٩٩٤ ، ١٩٩٥

٧ -الرياح

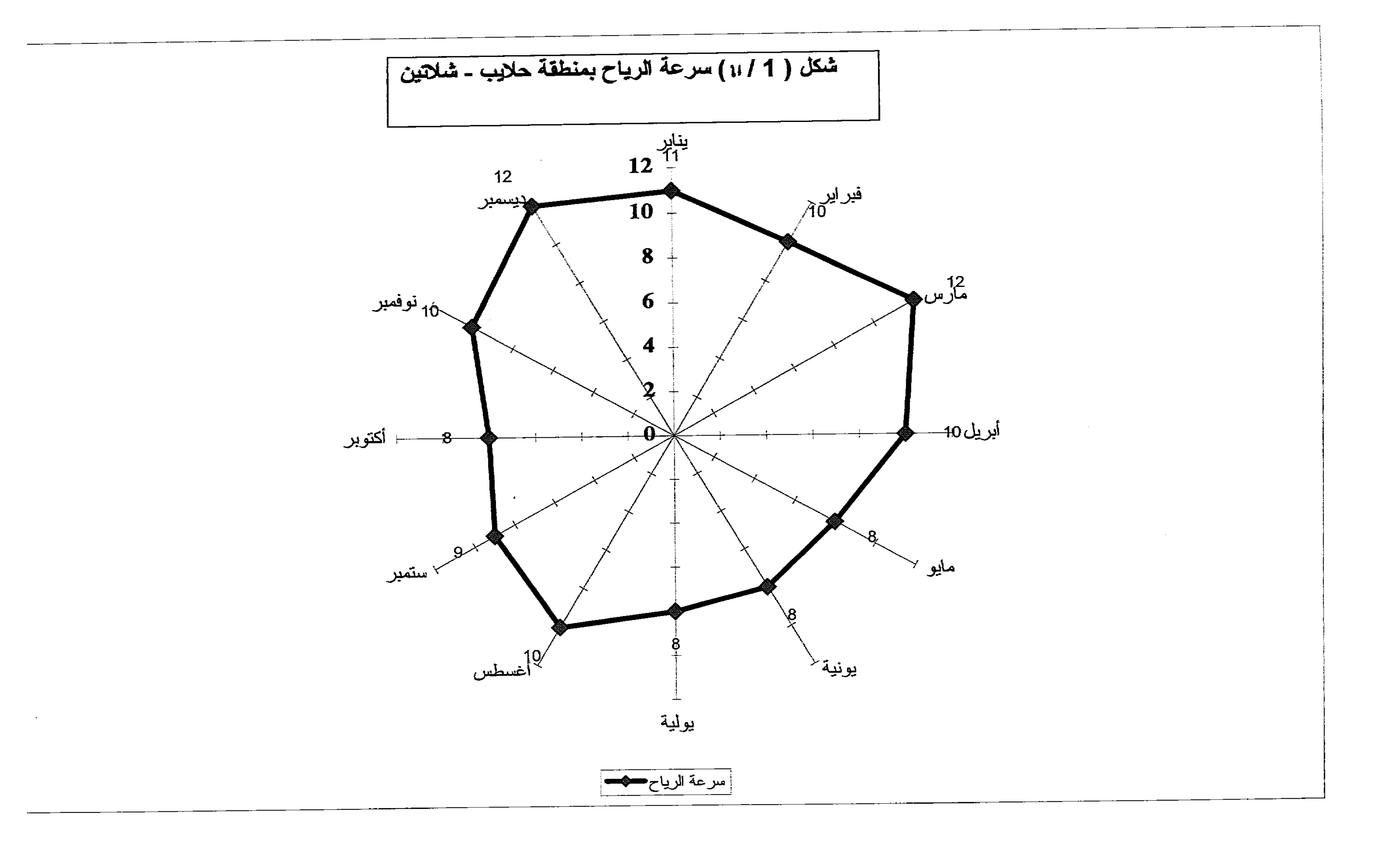
تهب الرياح على ساحل البحر الأحمر من جميع الاتجاهات طوال العام ، ألا أن الرياح السائدة على المنطقة هى رياح شمالية غربية - وجنوبية غربية ، ويلاحظ وجود اختلاف في نسبة هبوبها من الاتجاهات المختلفة فى شهور السنة فبينما تسود من اتجاه شمالى غربى فى شهر يناير وفبراير . ونجد أنها تسود من اتجاه شمالى غرب / جنوبى شرقى فى يونية ويوليه وأغسطس وفى أتجاة شمالى شرقى / جنوبى غربى فى سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر وديسمبر جدول (١ / ٤) وعادة ما يؤدى هبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية إلى تلطيف درجة الحرارة فى هذه المناطق المدارية .

(الجدول ١ / ٥) سرعة واتجاه الرياح لمنطقة حلايب- شلاتين

(١٩٩٤ - ١٩٩٥)

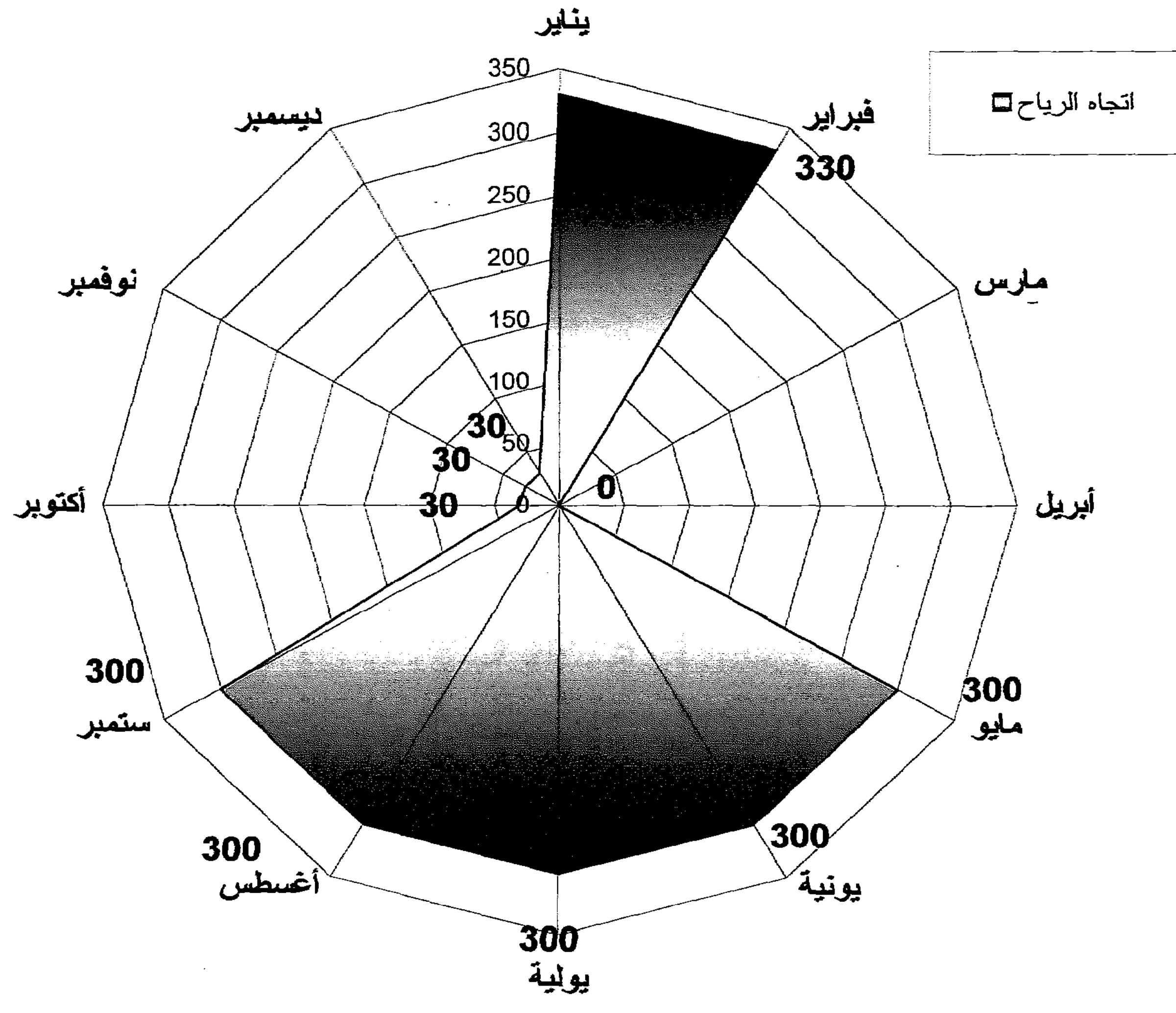
شهور السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة الرياح	١١	١٠	١٢	١٠	٨	٨	٨	١٠	٩	٨	١٠	١٢
اتجاه الرياح	ش.غ	ش.غ	—	—	ش.غ ج.غ	ش.غ ج.غ	ش. غ ج.غ	ش.غ ج.غ	ش.غ ج.غ	ش.ق ش.غ	ش.ق ش.غ	ش.ق ش.غ

° المصـــدر : الهيـــئة العامـــة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامى ١٩٩٤ ، ١٩٩٥



شكل (1 / ١١) سرعة الرياح بمنطقة حلايب - شلاتين
يناير
11
فبراير
10
مارس
12
أبريل
10
مايو
8
يونية
8
يولية
8
أغسطس
10
ستمبر
9
أكتوبر
8
نوفمبر
10
ديسمبر
12
0
2
4
6
8
10
12
سرعة الرياح

شكل (1 / ١٢) أتجاة الرياح فى منطقة حلايب - شلاتين



وقــد تهــب ريـــاح الخماسين ما بين الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية ويتكرر هبوبها مع تكون الانخفاضـــات الصحراوية خلال الفترة الممتدة من أواخر الشتاء وأوائل الصيف فى شهور مارس وأبريل ومايو . وتتميز هذه الرياح بأنها ساخنة ، مترِبة فى العادة ، وشديدة الضباب كما أنها كثيرا ما تنشط وتثير الرمال.

وتصل سرعة الرياح أقصاها فى شهور ديسمبر ويناير حيث تصل إلى (١٢ ، ١١ عقدة) وأدناها فــى شــهور مــايو ويونية ويوليه وأكتوبر(٨ عقدة) . ولا شك أن سرعة الرياح المتزايدة خلال شــهور الصيف وبداية الخريف تلعب دورا فى تلطيف درجة الحرارة فى هذه المناطق . كما تلعب الــرياح دوراً فــى تراكم الكثير من الرواسب الناعمة مثل الرمال قرب خط الساحل وعلى السهل الســاحلى ، بالإضــافة إلــى مساعدتها لعوامل التعرية البحرية من أمواج وتيارات مائية فى القيام بدورهـــا كــعـــامل نحـــت و أرســـاب . (محمـــد صـــبرى محســـوب ، ١٩٧٩) و (Leopld,. etal., 1964) .

وتزيد سرعة الرياح على ساحل البحر الأحمر لضيق الساحل بصفة عامة وعدم وجود عوائق تضاريسية . وتؤدى ظاهرة نسيم البحر والبر إلى زيادة سرعة الرياح فوق الساحل ، كما تشتد سرعة الرياح عادة عند مخارج الأودية التى تقطع سلاسل مرتفعات البحر الأحمر ، وكثيراً ما تحدث تغيرات فى اتجاهات الرياح وسرعتها بالقرب من الرووس البحرية ذات الحواف شديدة الانحدار فى صورة جروف نحو البحر أو جوانب الشروم .(عاطف عبد الهادى ، (١٩٩٦) و (Red Sea and Gulf oF Adan Pilot, 1967)

VI-العواصف الرعدية فى المنطقة :

تتأثر منطقة الدراسة بالمنخفض السودانى الموسمى والذى يظهر تأثيره فى فصل الربيع والخريف فتكــثر العواصف الرعدية وعواصف الخماسين وما قد يصاحبها من إثارة الرمال والأتربة وتوليد حــالات مــن عــدم الاستقرار الجوى يصاحبها من بعض الأحيان حدوث الرعد والمطر والسيول المحلية .

وعند بداية الخريف تزداد سرعة الرياح عموما وخاصة الرياح الشمالية ، وتصبح فى شهر نوفمبر متغــيرة تكــاد تهــب مــن جميع الاتجاهات وتتهيأ الظروف لتكوين الضباب فى الصباح المبكر. والعواصف الرعدية نادرة فى المنطقة وتتزايد بالاتجاه جنوبا صوب منطقة علبة وحــلايب ، ولعل

من أهم العواصف الرعدية التى هبت على منطقة البحر الأحمر تلك التى هبت فى الفترة من ١-٤ فبراير عام ١٩٩٢ و ١٢ نوفمبر عام ١٩٩٥ ، فظل المطر يسقط بدون انقطاع حتى فاضت الكثير من الأودية الجافة من مرتفعات البحر الأحمر صوب البحر .

خامساً : ملامح البيئة النباتية

النبات الطبيعى flora هو نتاج تفاعل عدد من العوامل الطبيعية التى ترتبط فى جملتها بالظروف المناخية السائدة فالمناخ والتربة هى العوامل الرئيسية فى التأثير على النبات ، الا أن هناك عوامل أخرى قد تكون أقل أهمية و تختلف تبعاً لنوع النبات . ومن ناحية أخرى يقوم النبات بدور رئيسى فى تشكيل ومساعدة العمليات الجيومورفولوجية المختلفة .

فإقليم البحر الأحمر اشد حرارة وجفافاً واقل مطراً عن معظم الأقليم البحرية الأخرى ، ويضارع فى حرارته وجفافه الصحارى الداخلية ، حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوى بالمنطقة ٤٢,٣٣ درجة مئوية ، وكمية المطر السنوى ٤٣ مم . ولاشك أن هذه الأحوال المناخية غير ملائمة للتوازن المائى فى النباتات ، ولهذا يعتبر فقيراً فى نباتاته ، وعدد النباتات التى تعيش على ساحله محدودة ، بينما تزيد الطحالب البحرية بصورة كبيرة ، والنبات الطبيعى ما هو إلا نتاج البيئة الطبيعية .

ويمكن تقسيم الحياة النباتية إلى :

١)الطحالب البحرية :

أهم أنواع الطحالب هى السارجاسام Sargassum وترافقه طحالب الكوديام Codium والبادينا Padinaوالتريبيناريا Turbinaria ، واللورنسيا Laurencia (Nasr , A.A. 1947) وتنمو هذه الطحالب البحرية بالمياه الشاطئية عالية الملوحة ، وما يستقر تحتها من صخور القاع الشواطئ الرملية فى بعض الجهات والشواطئ الصخرية ذات الأصل المرجانى فى معظم الجهات .

٢) الأعشاب البحرية :

يقصد بها النباتات الزهرية ، ويكثر وجودها فى المياه الضحلة وتعيش على عمق يتراوح ما بين متر ومترين ، وبعض هذه الأعشاب تقذف بها العواصف والأمواج إلى الساحل ، وتختلط ببعض الطحالب مثل الدياتوم وهو طحلب بحرى أحادى الخلية جدرانه مشبعة بالسليكا . وبعض الأصداف مثل الفورامنيفرا ، ويوجد الكثير من النباتات الزهرية بالمنطقة وأهمها ثلاثة أنواع من حامول البحر ونوعان من جنس الهالوفيلا ونوع واحد من عشب الدبلانثيرا واكثر هذه الأعشاب انتشارا فى المياه

الضحلة هو نبات هالوفيلا أوفاليس ويليه نبات هالوفيلاستيبولاسيا ، والعكس فى المياه العميقة (أحمد مجاهد وزملائه ، ١٩٩٠) وتنمو على صخور الشاطئ أنواع من الطحالب البحرية والنباتات الزهرية ، وذلك فيما بين حدى المد ، وتعيش بعضها مغمورة فى مياه البحر باستمرار ، ويعيش البعض الآخر مغموراً بعض الوقت .(Kassas.& Zahran, 1967)

٣) نبات المانجروف : Mangrove Plants

أكثر الأنواع النباتية شهرة ، وأوسعها انتشارا على ساحل البحر الأحمر ، ويعرف باسم نبات الشورة وهو أسم عربى حجازى ويعرف بالقرم بدول الخليج ، واسمه العلمى Avicennia Marina نسبة إلى العالم العربى المسلم أبن سينا. ونبات المانجروف شجرة أو شجيرة يصل ارتفاعها إلى أكثر من أربعة أمتار وهو من نباتات المستنقعات البحرية التى تعيش فى البيئات الساحلية . ويبدو أن المناطق التى ينمو فيها هذا النبات تتلقى ماءً عذباً . ولهذا نجده فى المستنقعات الساحلية Littoral Marshes ، وعند فتحات الأودية التى يدخل فيها مياه البحر أثناء المد ، ويزداد نبات المانجروف كثافة وارتفاعاً وسمكا فى سيقانه كلما اتجهنا جنوباً ، ويزداد نموه حيث يوجد الطمى والطين مختلطاً بالمياه المالحة ، وتتميز التربة بأنها لينة جداً تتكون من طين أسود عطن ، مفعم بالمواد العضوية النباتية والحيوانية المتعفنة والمتحللة ، و يعرف بمقبرة الإنسان Mangraves وحيث تغوص فيه الأقدام واحيانا الإنسان بأكمله إذا ماحاول اجتيازها .

(يوسف المنبارى ، ١٩٩٦) .

ويعطى النبات جذوراً تنفسية Pneunatophores فوق سطح الماء والطين ، وتوجد عليها عدسات وفتحات تعمل على سهولة تبادل الغازات بين جسم النبات والهواء الخارجى ، ويتميز نبات الشورة بوجود غدد ملحية Salt glands على أوراقه تفرز الأملاح الزائدة التى يضطر النبات إلى امتصاصها مع ما يمتصه من مياه البحر ، وجدير بالذكر أن هذا النبات تبدأ بذوره الانبات وهى مازالت على النبات الأم ثم تواصل نموها وحياتها أن وجدت الظروف المواتية ، وتعرف هذه الظاهرة بالتوالد Vivipery (البتانونى ، ١٩٨٩) . وبيئة هذا النبات ذات تربة شديدة الملوحة ، حيث تتراوح الملوحة فيها بين ١,٢ــ ٤,٣ % من الوزن الجاف للتربة تشمل ٠,٥ إلى ١,٧٥ % من الكلوريدات ٠,٠٣ إلى ٠,٢ من الكبريتات ، وتتراوح نسبة الكربون العضوى ما بين ٠,٣٢ إلى ٢,٢٢ % (Kassas & Zahran, 1967) .



شكل (١- ١٣) نبات المانجروف

وتتمــثل أهمــية أشجار المانجروف أساساً فى ارتباطها بعمليات الترسيب حيث تعمل أشجاره التى يصل ارتفاعها إلى أكثر من ثلاثة عشرا مترا بجذورها الهوائية المتشعبة على الحد من سرعة المياه المحملــة بالســلت كذلك على الحد من عمليات النحت البحرى . والنبات ترعاه الإبل عند حدوث الجزر وانحسار الماء عنه .

٤) النباتات الملحية : Halophytes

يقصد بها النباتات التى تتميز بصفات وخصائص تعينها على مقاومة وتحمل الملوحة ، ولذا تكــثر فــى السبخات التى تتميز بارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها ، وإقتراب مستوى الماء الأرضي المالح من سطحها ، وكثيراً ما تتأثر بملوحة الماء الأرضي وارتفاعه إلى السطح بالخاصية الشعرية وتــبخره تاركــاً طبقة من الأملاح على سطح الأرض . ويتوقف وجود النباتات الملحية على خمسة عوامل هى ملوحة التربة ، وارتفاع سطح الأرض عن مستوى سطح البحر ، ومدى تعرض الأرض للغمر بمياه المد ثم البعد والقرب من الشاطئ ، وأخيراً قوام التربة وعمقها .

وينــتمى إلى الفصيلة الرمرامية (البتانونى ، ١٩٨٩) ويوجد مع نبات المنجروف أو بالقرب منه القطف ، ويوجد عل أوراقه غدد ملحية تفرز الأملاح ، ويصل المحتوى الملحى إلى حوالى ٤٠ % فى الطبقات السطحية ، ويتراوح عموماً ما بين ١,٥ % - ٨,١ %

والعكرش ، والذى تتميز التربة التى ينمو عليها بوجود قشرة ملحية على سطحها ، ومن تحت هذه القشرة توجد طبقتين من الرمل الخشن سمكها حوالى ١٠ سم ، يليها من أسفل طبقة طينية سوداء ثــم رمــال بيضــاء ، ويوجــد الماء تحت الســطحى على عمق ١٠ ســم تحــت ســطح التربة (أحمــد مجاهد ، ١٩٩٠) . وكذلك الرطريط بالإضافة إلى الغرقد ، الذى يصل ارتفاعه إلى أكثر مــن ثلاثــة أمتار وتتغذى علية الأبل. وتكثر هذه النباتات على الشريط الساحلى ويلاحظ اختلاف منســوب ســطح الأرض اخــتلافا طفيفاً فعندما يرتفع السهل الساحلى يقل المحتوى الملحى للتربة ويزداد الجفاف ، أما إذا أنخفض سطح التربة فيبتل بالماء ، وترتفع فيه نسبة الأملاح إلى حد يعوق نمــو النباتات ، ويحد من عدد الأنواع التى يستطيع البقاء فى الملوحة ، وتربة السهل الساحلى فى معظــم أجــزائه خصــبه وعميقة ومنقولة ، حيث تتكون من الرمال التى تنقلها الرياح ، والطمى والمــواد الرســوبية التى تجرفها الأمطار والسيول مكونة طبقة من التربة الخصبة الصالحة لنمو النباتات المذكورة آنفاً ، أما فى الجهات البعيدة عن الساحل فتنمو نباتات ذات كساء خضرى خفيف وغير كثيف مثل العاقول والرغل أو القرطم (احمد مجاهد ، ١٩٩٠)

٤- النباتات الصحراوية :

يقصـد بهذه مجموعة من النباتات غير الملحية ولكنها جفافية تتحمل ظروف الجفاف السائدة على شـواطئ الـبحر الأحمر والتى يرتفع مستوى سطح الأرض فيها عن مستوى سطح البحر، وتكون بعـيدة عـن الشاطئ بحيث لا تتأثر بالرذاذ الملحى الناتج عما تحمله الرياح من قطرات ماء دقيقة محملـة بـالأملاح . وبديهى أن هذه الصفات والخصائص تجعلنا نستعيد وجود نباتات صحراوية جفافـية علـى الجزر الصغيرة التى تتأثر كل البيئات فيها بالرذاذ الملحى أو بالماء الأرضي . أم الجـزر الكبيرة وخاصة إذا كان سطح الأرض مرتفعاً بقدر معقول من سطح البحر فإن احتمالات نمـو مـزيد من الأنواع النباتية الصحراوية أمر وارد . وفى الأراضي الرملية يمكن أن نجد نبات الـثمام وهـو نبات نجيلى واسع الانتشار فى الصحارى العربية والنبات له قدرة على تثبيت الرمل وتكوين أكمات يصل متوسط ارتفاعها إلى حوالى نصف متر .

٥- نباتات السلاسل الجبلية والتلال الساحلية :

تعد مجموعة جبل علبه من أعلى القمم الجبلية وأغناها حيث تعد بيئة حيوية مستقلة ومتميزة وتشبه كثيرا مرتفعات أركويت بشرق السودان فى الارتفاع و أنواع النباتات السائدة وتسود بها أشجار السنط (وتعرف محليا باسم السيال) وتنمو حتى منسوب ٣٥٠ م فوق سطح البحر ومع تجاوز هذا الارتفاع تسود أشجار أخرى يتفرد بها جبل علبة دون سواه تعرف بالحوحيط وهذه أشجار مثمرة وثمارها عبارة عن حبوب حمراء فى حجم حبات الفول تعرف بدم التنين ويعرف علمياً بالدراسينا اومبيت Dracaena-Ombet ويبلغ ارتفاع أشجارها أكثر من (١٠ أمتار) ويعتبر هذا الإقليم الجبلى أغنى مناطق الصحراء الشرقية قاطبة وأكثرها تنوعا فى محتواه من النبات والحيوان .

الخلاصة :

* المنطقة المحيطة بالبحر الأحمر ذات الصخور القديمة والمتحولة فى عصور حقـب ما قـبل الكمبرى مكـونة الدرع العربى ومتمثلة فى الصخور المنضغطة فى Sature Zone وذات المضرب فى اتجاه شمال – جنوب .

* الحركات التكتونية القديمة هى المسئولة عن التحول فى صخور البريكامبرى الموجودة وعن وجود الصدوع القديمة بالمنطقة وذات المضرب الشمالى – الجنوبى .

* ترجع نشأة البحر الأحمر إلى عصر الاوليجوسين حيث نشأ تكتو نيا كأخدود شغلته بحيرة مغلقة ، اتصلت بالبحر المتوسط والمحيط الهندى بصوره او بأخرى خلال العصور التالية التى بدأ السهل الساحلى فى النمو التدريجى خلالها حتى أتخذ ملامحه الحالية تقريبا خلال الزمن الرابع ومن ثم فإن الاتجاه العام لكل من خط الساحل والسهل ما هو ألا انعكاس لاتجاه الصدوع الإريترية الاتجاه التى كونت أخدود البحر الأحمر.

* حركات المسطح الافريقى والكتلة العربية النوبية تعكس ذلك حركة فى اتجاه الشمال تسبب عن مزدوج القشرة المحيطة ونثرها كصخور افيوليتية ذات عمر الكريتاسى الأعلى والموجودة فى الأناضول وسوريا وقبرص ... الخ . وعمليات بناء جبال الألب المطوية فى شمال المسطح الافريقى .

* مما سبق ذكره عن تكتو نية المنطقة فان الصدوع والكسور فى المنطقة فى حالة نشطة وذلك من خلال مما يعرض الإقليم لحدوث هزات أرضية .

* نظرا لترسيب الرسوبيات السميكة بالمنطقة فى فترة زمنية قصيرة هى فترة انفتاح البحر الأحمر وهذا يعنى أن معدل الترسيب فى المياه الأقلمة المصرية وفى البحر الأحمر كان سريعا ويدل ذلك على الزمن السريع للكائنات البحرية مما يسبب تواجد البترول والغاز الطبيعى فى المياه الإقليمية المواجهة لمنطقة الدراسة .

* تتميز المنطقة بارتفاع درجات الحرارة طول العام خاصة فى فصل الصيف حيث تصل الحرارة إلى معدلات عالية ولفترات طويلة متصله ، اما الامطار فهى نادرة .

* اما الرياح السائدة فى معظم السنة تاتى من الشمال والشمال الشرقى موازاية للساحل فى أغلب الاحوال .

* تتاثر المنطقة بنظام الضغط المجاور حيث تشير البيانات المناخية إلى أنخفاضة فى الصيف ليصل إلى ١٠٠٢ مليبار فى حين يرتفع فى يناير ١٠١٤ مليبار كما تؤثر نظم الرياح من حيث سرعتها واتجاهها .

* تنتشر النباتات الطبيعية بالمنطقة متمثلة فى نباتات المانجروف والنباتات الملحية والاعشاب البحرية

* تعد مجموعة جبل علبه من أعلى القمم الجبلية وأغناها حيث تعد بيئة حيوية مستقلة ومتميزة وتشبه كثيرا مرتفعات أركويت بشرق السودان فى الارتفاع و أنواع النباتات السائدة وتسود به .

الفصل الثانى

الاشكال الرئيسية بالمنطقة (الجبال – الاحواض)

مقدمة

أولا : الملامح التضاريسية العامة

I– النطاقات التضاريسية

II –الانحدار .

III– التضرس .

ثانيا : الظاهرات الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة

I – الجبال والاحواض الجبلية والتلال

II – العوامل المشكلة للظواهر الجيومورفولوجية

الفـــصل الثاني

الأشكال الرئيسية بالمنطقة (الجبال - الأحواض)

مقدمـــــــــــة:

فى هذا الفصل نحاول نلقى الضوء على بعض الملامح التضاريسية العامة للمنطقة من خلال دراسة النطاقات التضاريسية ، وتحليل القطاعات التضاريسية بها ودراسة الانحدار والتضرس ، و بعض الظاهرات الجيمورفولوجية الرئيسة .

أولا: الملامح التضاريسية العامة للمنطقة :

I- النطاقات التضاريسية:

تـبلغ مســاحة منطقة الدراسة بالركن الجنوبي الشرقي لمصر (شلا تين _ حلايب) حوالى ١٦٨٥٠ كـــم٢ تقريــباً، تشكل جزءا من ساحل البحــر الأحمر الذى يحدها من الشرق كما يحدهــا من الغرب مجموعة من الكتل الجبلية المنتمبة لسلاسل جبال البحر الاحمر وبها يمر خــط تقسيم المياه بين البحر الاحمر والنيل . وأهم ما يميز الإقليم هو ضيق السهل الساحلي بصــفة عامـــة ، إلا أنـــه في منطقة الدراسة ينحرف الشاطئ Shore Line بوضوح بأتجاه الجــنوب - جنوب شرق حتى يصل إلى أقصى الامتداد الشرقى للأراضي المصرية عند خط الحــدود، إلـــى الغــرب من خط طول ٣٧° شرقاً ، و يؤدى هذا الانحراف فى إلى أتساع الصــحراء الشرقية في أقصى جنوبها حتى تبلغ المسافة بين البحر ونهر النيل عند حلايب حوالـــي ٦٠٠كم ، بينما لاتزيد عن ١٣٠كم بين السويس والقاهرة ، وعن ٣٠٠ كم بين رأس بناس وأسوان .

و تكـــثر الجزر قبالة الساحل بالمنطقة ، وأهمها من الشمال إلى الجنوب جزيرة سيال وجزيرة حلايب وجزيرة كوالالة بالاضافة إلى بعض الجزر الاصغرمثل مرير وسيال وغيرها .

وكانت جزيرة حلايب تعرف بحلايب الكبرى ، وكانت هي وجزيرة كوولالة متصلة باليابس حــتى القــرن التاســع عشر ضمن شبه جزيرة حــلايب ثم انفصلتا بفعل العــمليات البحرية (محمــد صبري محسوب ، ١٩٩٠) وتبدو جزيرة حلايب مثلثة الشكل ويبلغ طول ضلعها ٣,٥ كــم وتواجـــه مرسى حلايب وتعمل على حمايته من الأمواج والعواصف البحرية . اما جزيرة كوولالة وتعنى باللغة البجاويه الدائرة ، فهى دائرية فعلا .

وتضـم المـنطقة "مجموعـة جبل علبة وشنديب " وتمثل الكتل الجبلية فى أقصى الجنوب الشـرقي لمصر ويزيد ارتفاعها على ١٩٠٠م فوق سطح البحر . وتعـد كتلة جـبل عـلبة (وتعـنى بلغة البجا الجبل الأبيض) إقليم نباتي مميز حيث تنمو على سفوحه أشجار السنط Acacia Arabica حتى منسوب ٣٥٠ م ثم تحل محلها نباتات أخرى مثل الحوحيط وغيره.

ويمكن تقسيم المنطقة إلى ثلاثة نطاقات رئيسة هي :

١ - نـطاق السـهل الساحلي: **The Coastal plain**

يتحدد السهل الساحلي من جهة الشرق بخط الشاطئ ويمكن اعتبار خط كنتور ٢٠٠متر حـدا غربيا له . من أهم ما يميز هذا القطاع من السهل الساحلي أتساعه النسبي وتقطعه بالعديد من الأودية. كما يتميز بانخفاضه وتموجه ووجود المستنقعات في الأجزاء المنخفضة. وأيضاً بازدياد عرض الرصيف القاري حيث يبتعد خط عمق ١٠٠ م عن خط الشاطئ بنحو ٢٢كم أمام مصب وادي دعيب .

والسـهل الساحلي ضيق بصفة عامة بمنطقة حلايب ويتسع بالاتجاه ناحية الشمال الغربـي. وتـبـلغ مساحة السهل حوالى ٤٧٩٤ كم٢، بنسبة ٢٩,٦ % من جملة مساحة المنطقة. ويصل أقصى أتساع له إلى حوالى ٢٦ كم ،وأقل أتساع حوالي ١١ كم في أقصى الجنوب الشرقي للمنطقة ، شكل (٢ - ١) .

ويقطع السهل الساحلي مجموعة من الأودية الجافة ، وتنبع كلها من الكتل الجبلية إلى الغرب وأهم هذه الأودية، مرتبة من الشمال إلى الجنوب، هي : وادي شعب ، ووادى عديب ومصبه عـند مديـنة سـواكن القديمة ،ووادى لسيتي ، ووادى سرمتاى ، ووادى أوتميات ، ووادى مركوان (وتنبع كلها من جبل علبه) ، ووادى أوليا وتقع عند مصبه مدينة حلايب وينبع من جـبل شندادى ووادى شلال ومصبه عند مرسى شلال وينبع من كتلة جبل شلال ، ثم أودية أمكهوف ، أيكوار ، أجواى .

شكل (٢ - ١) النطاقات التضاريسية بمنطقة الدراسة

ولهذه الوديان أهمية كبرى حيث تمتلئ بطونها بالرواسب المفككة المشتقة من صخور الكتل الجبلـية ، والتى نقلتها المياه من مناطق المنابع . ولهذه الرواسب أهمية كبيرة في خزن جزء من مياه الأمطار لتمد بها الآبار بقيعان الأودية .

و أهم الظاهرات الجيومورفولوجية التي تميز السهل الساحلي مايأتى :

أ) التلال : يظهر العديد منها بالقرب من الساحل وتتراوح فى ارتفاعها ما بين ٢٠-١٠٠م ويشرف معظمها على البحر بجروف بحرية، كما يتناثر بعضها في الجزء الأوسط والجنوبى ، كذلك يوجد فى هذا النطاق بعض التلال الاكبر نسبياً ويطلق عليه جبل مثل " جبل حمرة دوم " ويبلغ ارتفاعه ٣٨٨م ، وجبل حدربة ويبلغ ارتفاعه ٢٧٣م .

ب) القطاعات الدنيا من الأودية : التي تنبع من جبال البحر الأحمر في الغرب وتمتد حتى تصل إلى البحر الأحمر في الشرق قاطعة السهل الساحلى .

ج) الدالات : تظهر عند مصبات بعض الأودية، ومن أهمها دلتا وادى سرمتاى ودلتا وادى دعيب .

د) الرؤوس البحرية (الرؤوس الصخرية) : هي عبارة عن أجزاء من اليابس تبرز فى البحر وتختلف فى احجامها وامتدادها ، ومنها رأس كراف (دعيب) ورأس أبو القسيم ، وقد كانت هذه الرؤس أكثر أمتداداً فى الماضى ، ثم عملت عوامل التعرية مثل الأمواج والتيارات البحريه على تقطيعها وأنفصال بعض الجزر الصغيرة منها .

هـ) الخلجان : تتميز المنطقة بقلة الخلجان بصفه عامه وصغر مساحة الموجود منها، ويرجع ذلك إلى طبيعة الساحل الصدعية وامتداد الشعاب المرجانيه أمامه فى صورة حواجز مرجانية .

و) الشـــروم : تظهر على شكل ثغرات طوليه فى الشعاب المرجانية وخط الشاطئ فى مقابل مخـــارج الأودية الكبيرة ، وعادة ما تقام عندها المراسى أو الموانى الطبيعية لزيادة أعماقها الـــتى تســمح بوصـــول المراكب إليها ، وتعد الشروم فى المنطقة من نوع الأودية النهرية الغارقة Drowned river valley estuaries

هذا ويظهر بالإضافة إلى ذلك على الساحل بعض السبخات والحواجز واللاجونات والألسنة الرملية والفرشات الرملية . . . وهذه سنعرض لها فيما بعد.

٢-نطاق سهل أقدام الجبال : **Piedmont**

يقـــع ســـهل أقدام الجبال بين خطى كنتور ٢٠٠ـــ٤٠٠ م وتقطعه العديد من الأودية السابق ذكـــرها ، ويتميز هذا النطاق بشدة انحداره مقارناً بالنطاق السابق . وتبلغ مساحة هذا النطاق ٤٣٢٠ كم٢ بنسبة ٢٦,٧ % من جملة مســاحة المنطقة، ويبلغ أقصى أتســـاع له حوالى ١٣ كـــم من نهاية نطاق السهل الساحلى وباتجاه وادى ابيب وأقل أتساع له حوالى ٩كم فى اقصى الجنوب .

ومن أهم الظواهر الجيومورفولوجية في هذا النطاق :

أ) الـــتلال التي تظهر عند مقدمات الجبال : وتتراوح ارتفاعاتها بين ٢٥٠- ٤٠٠ م وأهمها ما يطلق عليه جبل مثل" جبل مقور " ، و "جبل بلتيدة " و" جبل أم راسين " .

ب) المراوح الفيضية : وهى من ابرز اشكال الترسيب المائى وتمثل باشكال مخروطية وتقع قمـــة المخروط عند مخرج الوادى . وتبدو المراوح الفيضية فى شكلين رئيسين (١) اما مـــنفرده او متجاورة ومتلاحمة على هيئة بهادا . أو(٢) سهول الغســـيل outwash plain التى تمتد كمسطحات من الحصى والرمال الخشنة ، خفيفة الانحدار وتتخذ أحيانا أشكالا شبه مروحية مشوهة ، حيث تم ترسيبها بفعل التدفق الغطائى sheet flow فى فترات المطر .

٣- نطاق الجبال The Mountains

تمثل كتلة صخور القاعدة النارية والمتحولة لجنوب الصحراء الشرقية وهى جزء من سلسلة جبال البحر الأحمر ، قطعتها الصدوع إلى العديد من الكتل المنفردة ، وتمثل قمم هذه الجبال خط تقسيم المياه بين الوديان المنحدرة بأتجاه البحر الأحمر وتلك المنحدرة إلى وادى النيل فى الغرب. وأهم جبال هذا النطاق من الجنوب إلى الشمال هى : جبل أيس-جبل هنياى – جبل أتويب– جبل الناقة – جبل شياتيت – جبل أم حطة ...

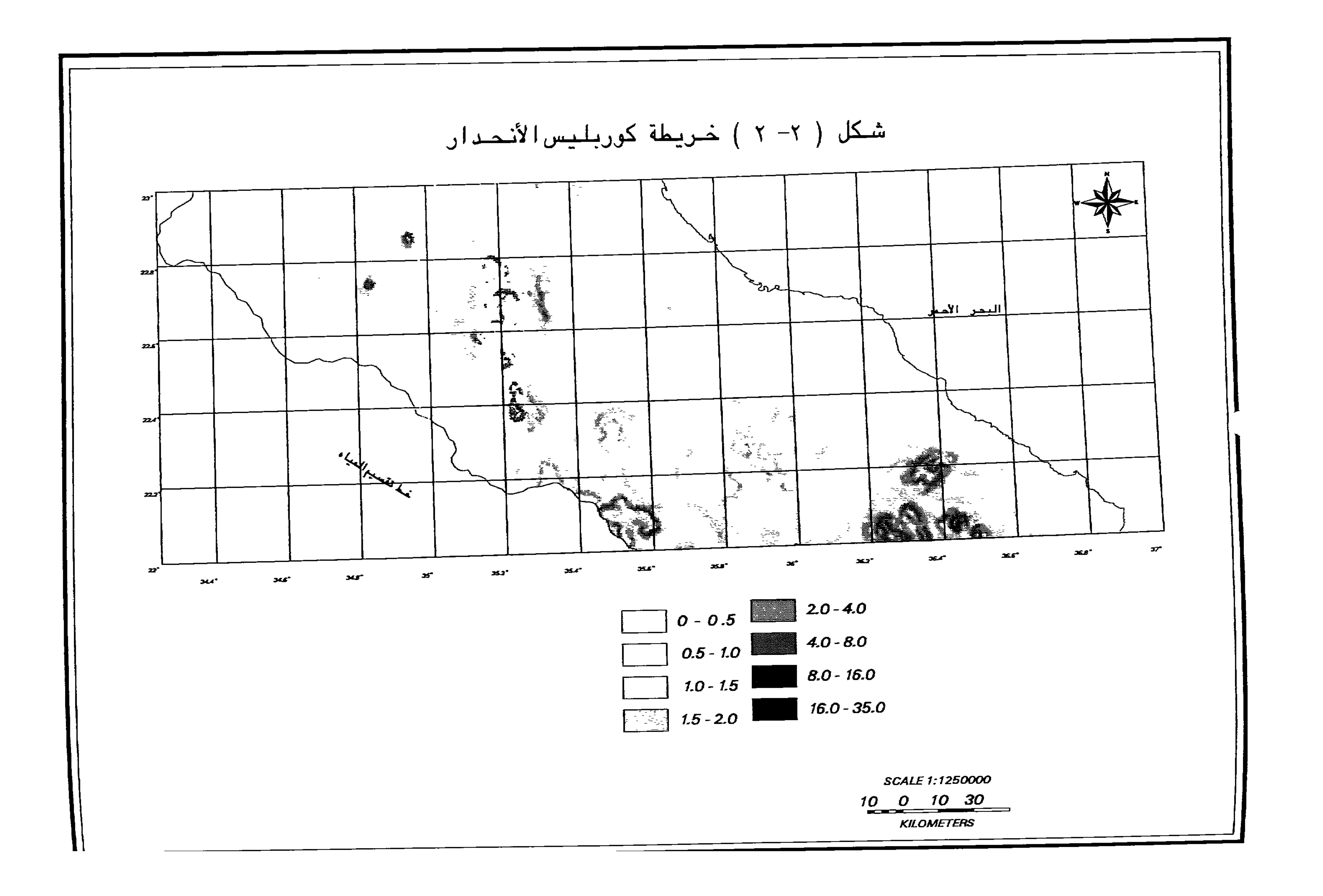
وتبلغ مساحة النطاق ٧٧٣٠ كم٢ تقريباً وبنسبة ٤٥,٩% من جملة مساحة المنطقة وأقصى أتساع له حوالى ٢٥٠كم من اتجاه شمال غرب – جنوب شرق ماراً بجبل شيانيت وجبل مشبح فجبل كراب كانسبى

II – الانحدار : Slope

تنحدر المنطقة من الغرب إلى الشرق بصفة عامة، وان كانت تميل قليلاً نحو شرق – الشمال الشرقى ، وذلك نتيجة الرفع والتصدع التى أصابتها خلال العصور الجيولوجية السابقة ، وأدت إلى ارتفاع جبال البحر الاخمر بالجزء الغربى منها ، وخسف أخدود البحر الاحمر فى الشرق ، ويبلغ معدل انحدار المنطقة متر / ٩,٥ مترا ، ومتوسط انحدارها ٣٦ ١٨ ٢ وهو معدل منخفض إذا ما قورن بمناطق أخرى ، فعلى سبيل المثال يبلغ معدل انحدار منطقة الغردقة متر /١٨,١ مترا ، ومتوسط انحدارها ٣٨ ٢١ ٤ (سمير سامى ، ١٩٩٠) كما يبلغ متوسط انحدار مرسى علم ١٠َ ٢٨ً ٧ْ من قمة جبل عجلة الاسود حتى منسوب سطح البحر (عبد العال حسن ، ١٩٩٩) ، شكل (٢– ٢)

ويعزى الاختلاف فى معدلات الانحدار إلى تباين التكوينات والتراكيب الجيولوجية ، فجزء كبير من منطقة الدراسة يتكون من الصخور النارية الصلبة شديدة المقاومة لعمليات النحت وأنخفاض المستوى كما أنها تأثرت بحركات الرفع والتصدع على نطاق واسع مما أدى إلى زيادة انحدارها .

شكل (٢- ٢) خريطة كوربليس الأنحدار

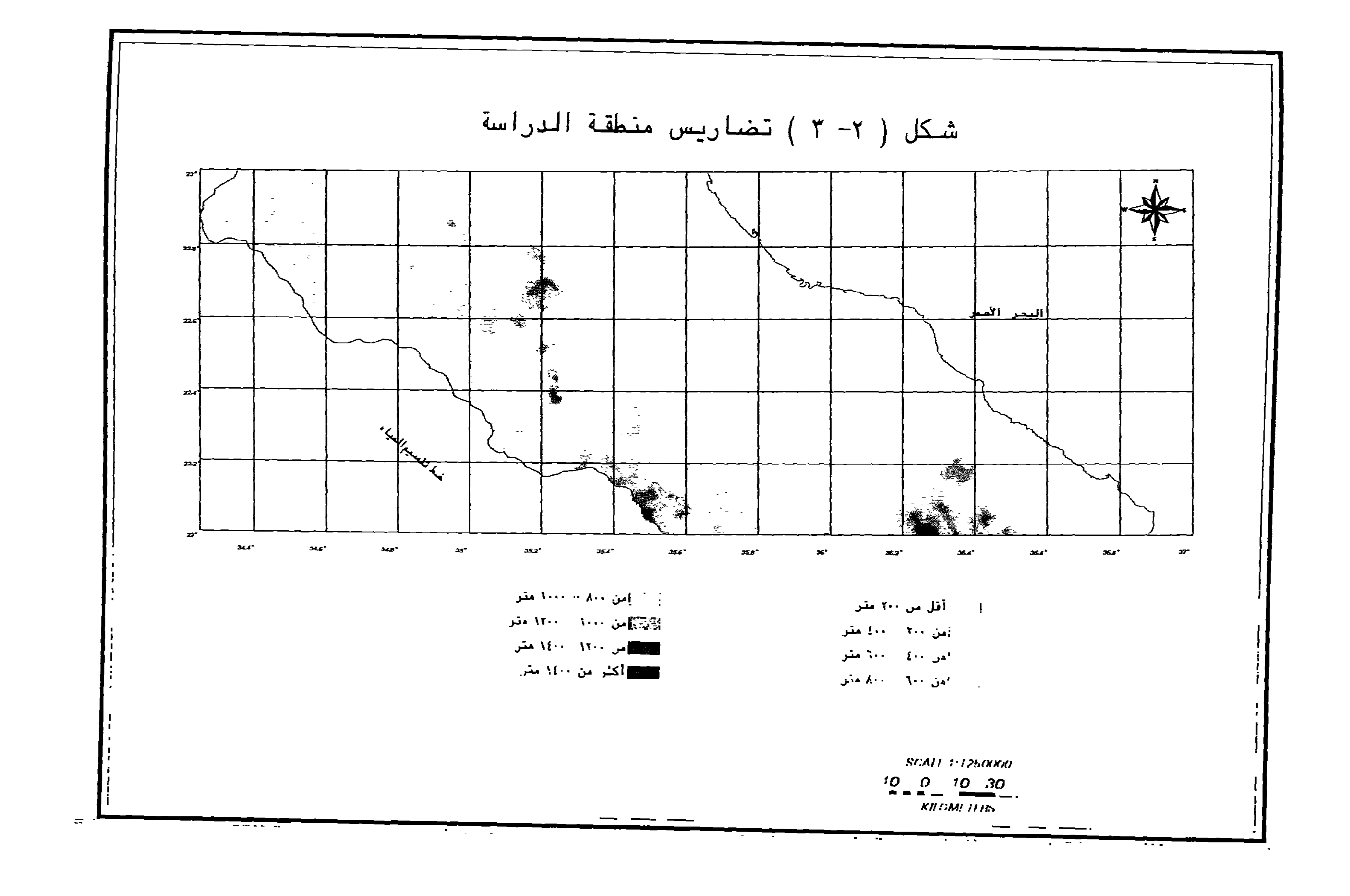


وتـبعاً لتقسـيم يونج لدرجات الانحدار (Young , A., 1972). تقع المنطقة ضمن الأراضى قلـيلة الانحـدار (اقـل من ٥) ، وتختلف الانحدارات بين أجزاء المنطقة نظراً لاختلاف التكوينات الجيولوجية وظاهراتها التضاريسية .

III – التضرس Relief

تبلغ نسبة التضرس فى المنطقة ما بين الصفر والواحد الصحيح وهذا يدل على قلة تضرسها وتقدمها نسبياً فى المرحلة الجيومورفولوجية ،حيث يوجد العديد من التلال المنعزلة ، خاصة فـى الجزء الجنوبى من المنطقة ذات الصخور قليلة الصلابة والرواسب المفككة مما يؤدى إلـى زيـادة فاعلـية عمليات التعرية ، أما الجزء الشمالى من المنطقة فتنخفض فيه نسبة التضـرس ، خاصه فى الجزء الشمالى الغربى حيث الصخور شديدة التأثر بالانحدار ، فعل سـبيل المـثال بلغت نسبة التضرس بالمنطقة ٠,٠١ بحوض وادى سفيرة وكراف والدريرة وبصفه عامة ترجع قلة تضرس المنطقة إلى نشاط عمليات التعرية المائية التى سادت خلال الزمن المطير قبل العصر الحديث ، حيث كانت كمية المطر أكبيرة كثيراً عنها الآن .

وتتراوح قيمة التضرس مابين صفر وأقل من واحد صحيح . وتشير القيم القريبة من الصفر إلـى الاسـطح قليلة التضرس حيث توجد التلال المنعزلة والمتباعدة عن بعضها ، أما القيم القريـبة من الواحد الصحيح فتشير إلى الاسطح شديدة التضرس حيث توجد الاودية الضيقة ذات الجوانب شديدة الانحدار (Zakrzewska , 1967)



شكل (٢- ٣) تضاريس منطقة الدراسة

ثانياً : الظاهرات الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة :

I) الجبال والاحواض الجبلية والتلال:

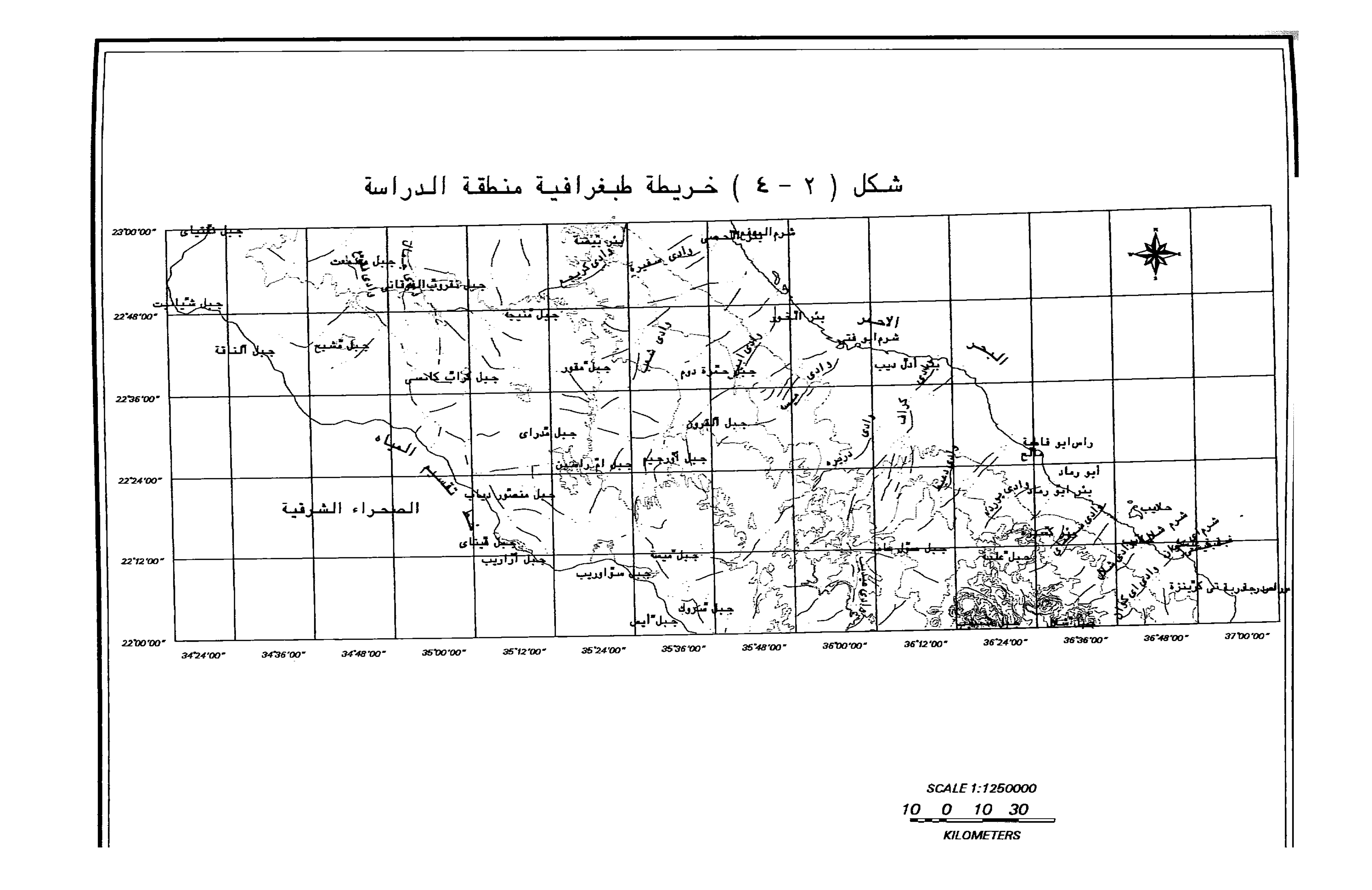
أدت حركات الرفع والتصدع العنيفة التى اصابت المنطـقة ، وتعـرضها الطـويل للتمزق و لفعـل عملـيات التعرية إلى ظهور العديد من القمم الجبلية المرتفعة ، وبعض الاحواض الجبلية الواقعة بينها ، وظهور العديد من التلال وفيما يلى دراسة لكل من هذه الظاهرات :

١- الجبال Mountains

يوجد نطاق الجبال الذى يحتل الجزء الغربى من المنطقة ككتلة جبلية رئيسة . وتقع الجبال غالـباً فوق منسوب ٦٠٠ متر ، على حين تكون التلال اسفل هـــذا المنسوب (حسن ابو العنين ، ١٩٨٨) . ولا تمثل سلسلة جبال البحر الاحمر سلسلة متكاملة ، بل هى عبارة عـن مجموعة من السلاسل الطولية تقع كل سلسلة جنوبية إلى الشرق من التى فى شمالها وموازيـة لها تقريباً وان دلت هذه الظاهرة على شئ فهى تدل على إلتقاء بعض الصدوع الطولـية (صدوع القلزم) مع أخرى عرضية (متوسطية) (محمد صفى الدين أبو العز، ١٩٦٠)

وتعرف مجموعة الكتل الجبلية الشرقية باسم مجموعة جبل علبة و تبلغ مساحتها ٦٢٥كم٢ ، تـتكون من مجموعة قمم جبلية تزيد فى ارتفاعها عن ١٤٠٠ متراً ، تبلغ أقصى أرتفاع لها فى جبال شنديب (١٦٧٤متر) ، شندداى(١٥٣٦متر)، علبة (١٤٣٧متر) ، حنقوف (١٤٣١ مـتر) ، شلال (١٤٠٩متراً). وتظهر القمم الحادة لهذه المجموعة تجاه الغرب صوب وادى دعيـب ، وايضـاً صوب السـاحل ، وتتكون مـعظم القمم من الصـخور الجرانيتية (Ball , 1912, p.12) . كمـا تظهر إلى جوار هذه المجموعة الجبلية السابقة مجموعة أخرى مـن القمم يزيد منسوبها عن ١٠٠٠ متر . ويبلغ عدد القمم الجبلية بالمنطقة ٣١ قمة ، تقع سـت مـنها حـول جبل علبة بينما تتوزع البقية إلى الجنوب والجنوب الغربى منه ويمكن تلخيص أهم الكتل الجبلية فى الجدول التالى :

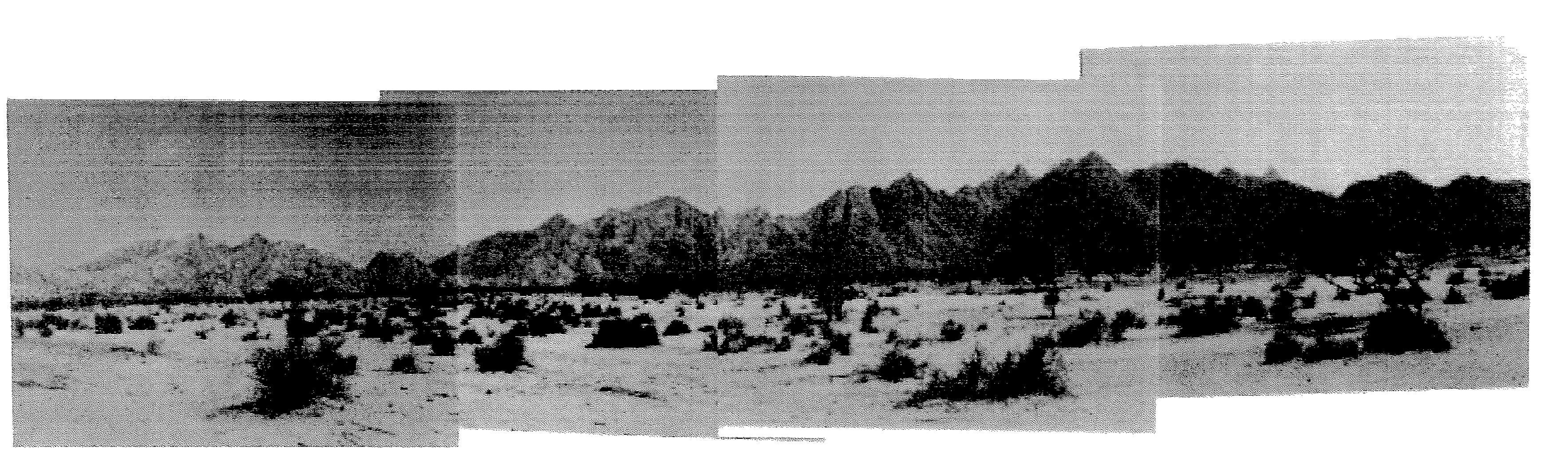
شكل (٢ - ٤) خريطة طبغرافية منطقة الدراسة

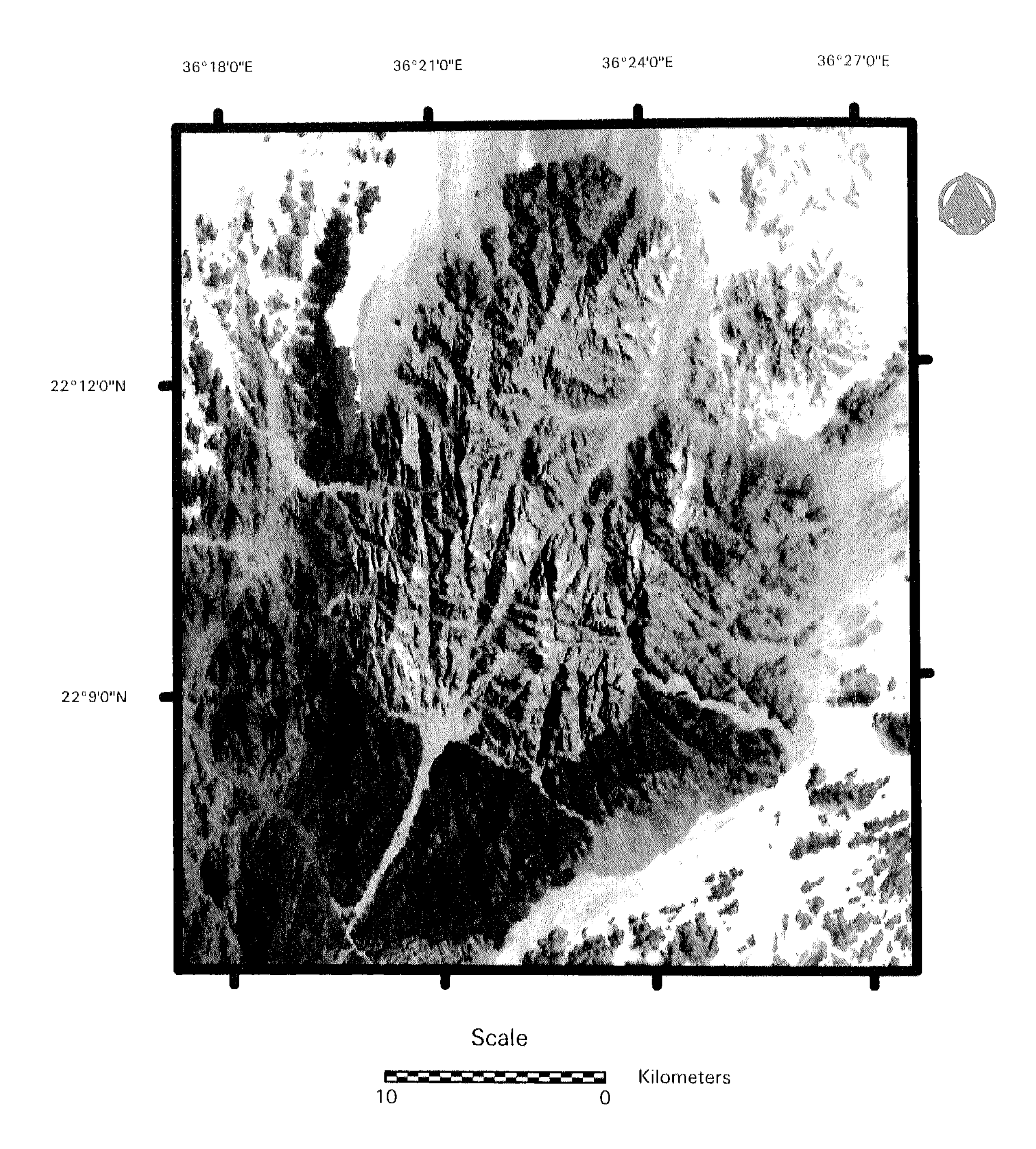


جدول (٢ – ١) أهم الكتل الجبلية بمنطقة الدراسة

الكتلة	مساحتها	الموقع	أقصى ارتفاع	الانحدار	اهم الصخور المكونة
علبة	٢٢٠كم٢	٦´ ٢٢ ش – ١٥ ٢٢ ش ١٨ ٣٦ ق – ٢٦ ٣٦ ق	١٤٢٩م	٢٨٠م/كم	تونااليت – جرانوديوريت
اسيرإيوراب	——	جنوب جبل علبه	٨٤٢م	٢٥٠م/كم	بركانيات متحولة
حنقوف	حلقى يمتد ٢٠ كم	شرق جبل علبه	١٤٦٥م	——	نيس– جرانيت
شنديب	——	٤٨ ٠٠´ ٢٢ش – ٣٠ ١٦ ٣٦ق	١٩١٢كم	——	جرانيت وردى
شندادى	——	٣١ ٢٢ ش – ٣١ ٢٥´ ٣٦° ق	١٥٢٦كم	——	مونزوجرانيت – جرانوديوريت
شلال	——	متد غرباً على الحدود المصرية السودانية	١٣٣٤م	——	التوناليتوالجرانيت
صول حميد	٢٣كم٢	——	٥٥٩م	شديد الانحدار	سربنتين والجابرووالبركانيات
قاش عمير	٢كم٢	٣١ ٤ ١ ٢٢ ش – ٢٠ ١٢ ٣٦ ق	٧٢٤م	——	جرانت قلى– البازلت
منصور دياب	——	بين وادى فقوع ووادى حيسوم	١٠٩١م	——	الجرانوديوريت

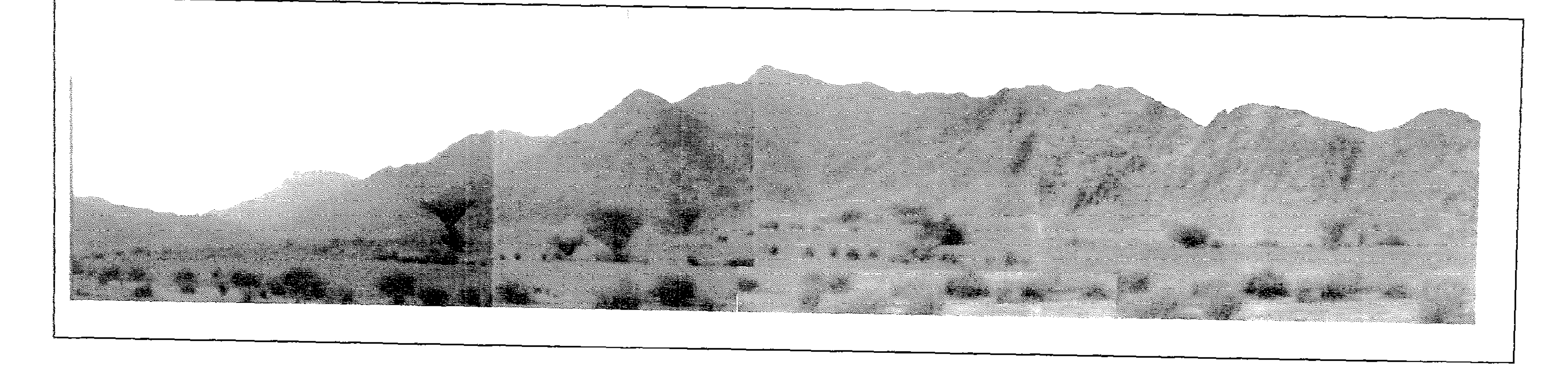
شكل (٢ -٥) شكل بانوراما لجبل علبة





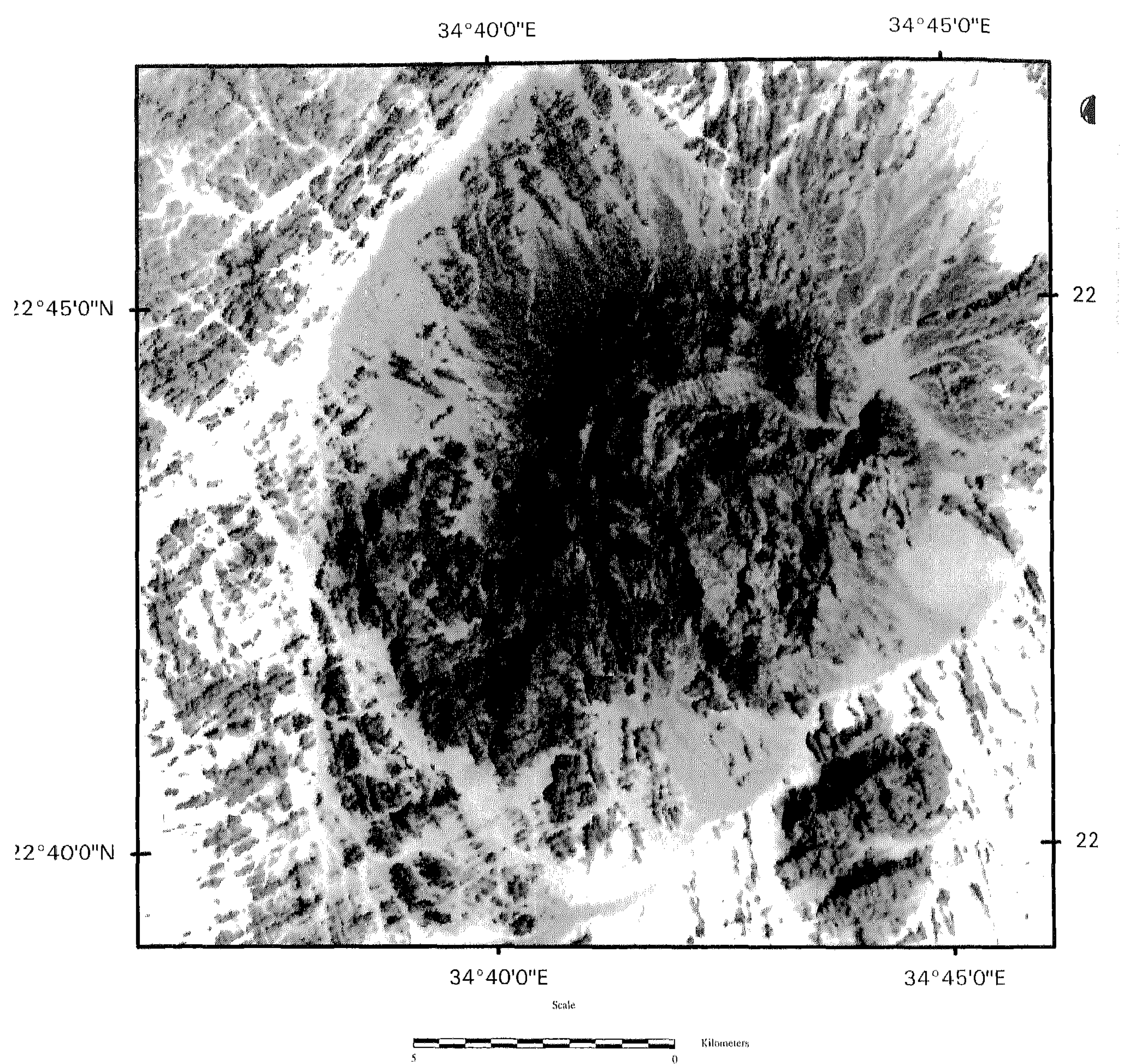
جبل علبه

شكل (٢- ٦) يوضح الصخور الجرانيتيه والعديد من الصدوع



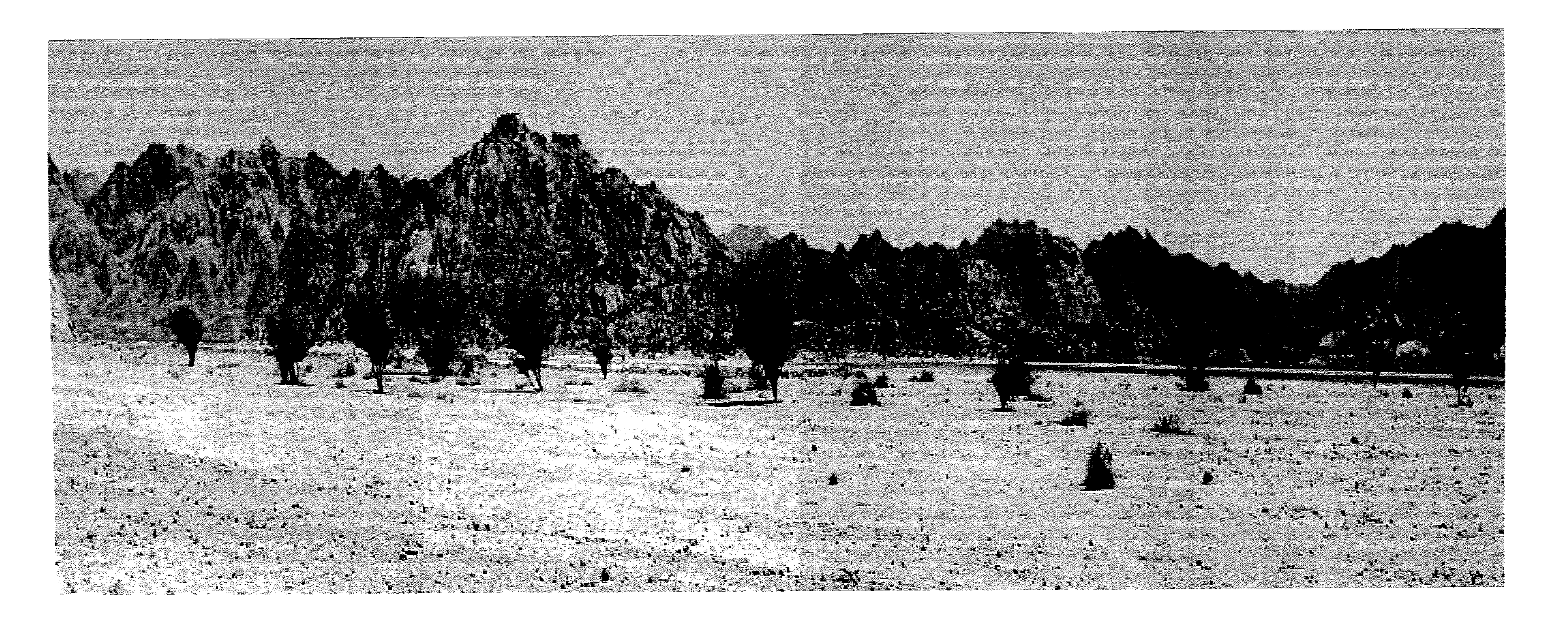
(شكل ٢ – ٧) شكل بانوراما لجبل قاش عامر

الكتلة	مساحتها	الموقع	أقصى ارتفاع	الانحدار	اهم الصخور المكونة
مشبح الكتلة	——	١٨ ٤٤ ٢٢ ش – ٢٠ ٤١ ٣٤ ق	١٣٥٣م	——	كبر المعقدات الحلقية
شبيح	——	٤٥ ٢٢ ش	٦٥٠م	——	——
جرف	٢٠كم	٣٥ ٢٢ – ٢٠ ٣٥ ق	١٤١٩م	——	السربنتينيت
مداراى	——	٥٨ ٣٠ ٢٢ ش – ٥ ١٢ ٣٥ ق	١٢٩٩م	——	السربنتينيت
كراب كانسى	——	١٦ ٣٩ ٢٢ ش – ٥٥ ٣٩ ٣٤ق	١٢٣٠	——	السربنتنيت
مقور	——	٣٢ ٢٢ ش – ١٥ ٣٥ ق	٧٧٥م	——	السربنتنيت
ام راسين	——	١١ ٢٨ ٢٢ ش – ١٩ ٢٠ ٣٥ ق	٩٥٩م	——	صخور النيس
ملادوب	——	٤٤ ٢٢ ش – ٦ ٥٦ ٣٤ ق	١١٢٧م	——	الكوارتز سيانيت والجرانيت القلى
ايس	——	٣٦ ٢ ٢٢ ش – ٣ ٢٨ ٣٥ ق	١٧٤٠م	——	البركانيات المتحولة
هيناى	——	١٢ ٢٢ ش – ٤٥ ٣ ٣٥ ق	١١٤٠م	——	الجرانوديوريت
معقد الناقة الحلقى	——	٣٢ ٤٣ ٢٢ ش – ٢٢ ٢٧ ٣٤ ق	٨٢٧م	——	سيانيت– نفلين سيانيت
شيانيت	——	٤٦ ٢٢ ش – ٣٨ ١٦ ٣٤ ق	٩٥٠م	——	صخور الجرانوديوريت

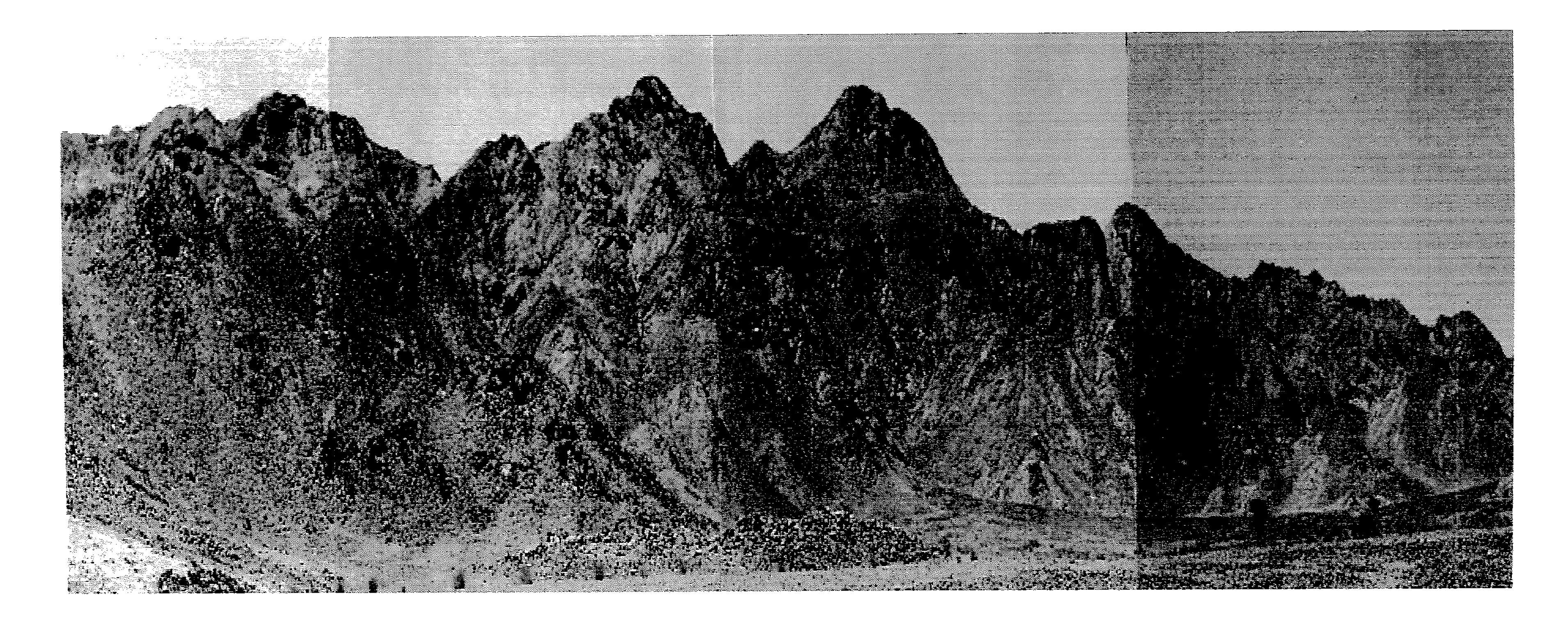


شكل (٢ ـ ٨) جبل مشبح أكبر المعقدات الحلقيه

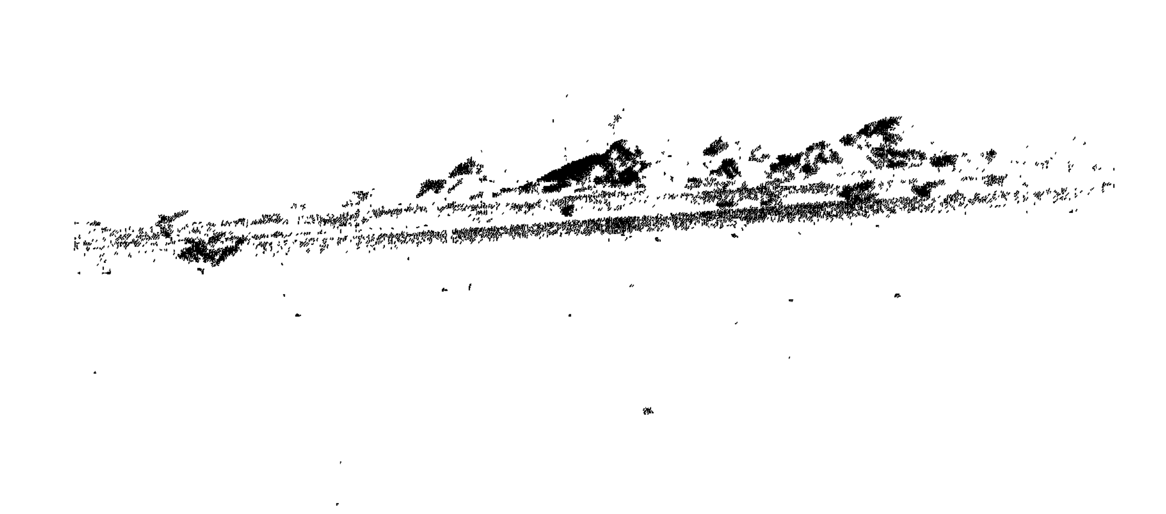
تاخذ شكل قواطع حلقيه بينها وديان حلقيه



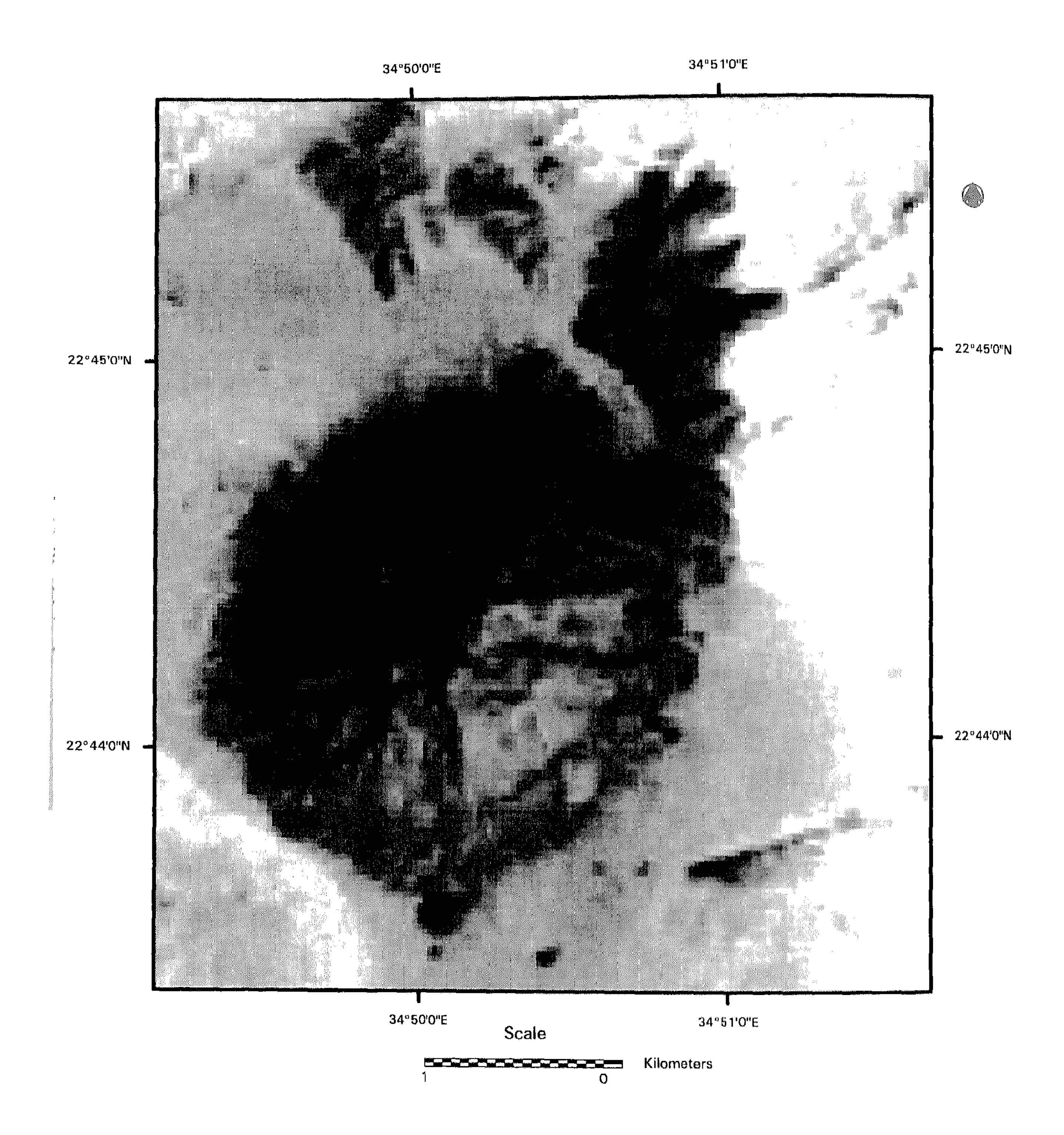
شكل (٢-٩) بانوراما لجبل الجرف



شكل (٢ - ١٠) جبل كراب كانسي



شكل (٢ - ١١) جبل ام راسين يتكون من صخور النيس



شكل (٢ ـ ١٢) جبل ملادوب يوضح صخور الكوارتز سيانيت والجرانيت

٢- التلال : Hills

الكتلة	مساحتها	الموقع	قصى ارتفاع	الانحدار	اهم الصخور المكونة
كرم علبة	١,٤كم٢		٥٨٨م		صخور السيانيت
حدربة			٢٧٣م		بركانيات الحديثة
كركووى			٥٩٣م		ـــخور التوناليـــت- رانوديوريت
أووطة	٠,٨كم٢		٥٢٩م		لمونزوجرانيتوالجرانيت القلى
ام ايربا	ـــ	السفح الشمالى الشرقى لجبل شلال	٤٠٠م	ـــ	المونزوجرانيت والجرانيت القلى
بلاتيدا	ـــ	مابين جبل صول حاميد ووادى الدعيب	٥٩٢م	ـــ	الجابرو – ديوريت
بلابيدا	ـــ	نهاية وادى امبرست	٣٢٥م	ـــ	جرانيت قديم
بلادوك	ـــ	يحده وادى امبرست شمالا ووادى اقلهوق شرقا	٥٠٣م	ـــ	صخور جرانتية قديمة الشرق وبركانيات حديثة بالغرب
آدار اميت	صغير المساحة	جنوب وادى اقلهوق مع وادى اى كوان	٢٨٦م	ـــ	صخور جرانتية قديمة
سلات	ـــ	بين أعالى وادى اى كوان ووادى اجواى	٣٣٨م	ـــ	صخور لبركانيات الحديثة

الكتلة	مساحتها	الموقع	قصى ارتفاع	الانحدار	اهم الصخور المكونة
مكوريب	٢,٥كم٢	موازيا لسلسلة جبال الصول حميد	٥٧٠م	ـــــ	السربنتينيت والجابرو المتحول والجابرو ديوريت
السلة	ـــــ	شمال شرق قاش عمير	٥٧٧م	ـــــ	صخور الجرانيت
جرور	٥٠ كم ٢	٣١ ١٨ ٢٢ ش – ١٨ ٥٠ ٣٥ ق	٥٥٠ م	شديد الانحدار	صخور البركانيات متحولة
تيكفرياى	ـــــ	٢٢ ٢٢ ش – ٤٧ ٣٥ ق	٤٧٠م	شديد الانحدار	صخور البركانيات القديمة المتحولة
تشوشى تبوكى	١كم ٢	شمال التقاء وادى جمودلم بوادى دعيب	٣٦٠م	ـــــ	صخور البركانيات المتحولة والجابرو – ديوريت
تشوشى	١٥ كم ٢	الجهة الغربية بوادى دعيب	٢٣٢م	ـــــ	بركانيات متحولة والجابرو – ديوريت
اداتلوب ادارا		داية وادى الدريرة	٣٧٥م	ـــــ	الجرانيت

٣ - الاحواض الجبلية الصحراوية : Bolsns

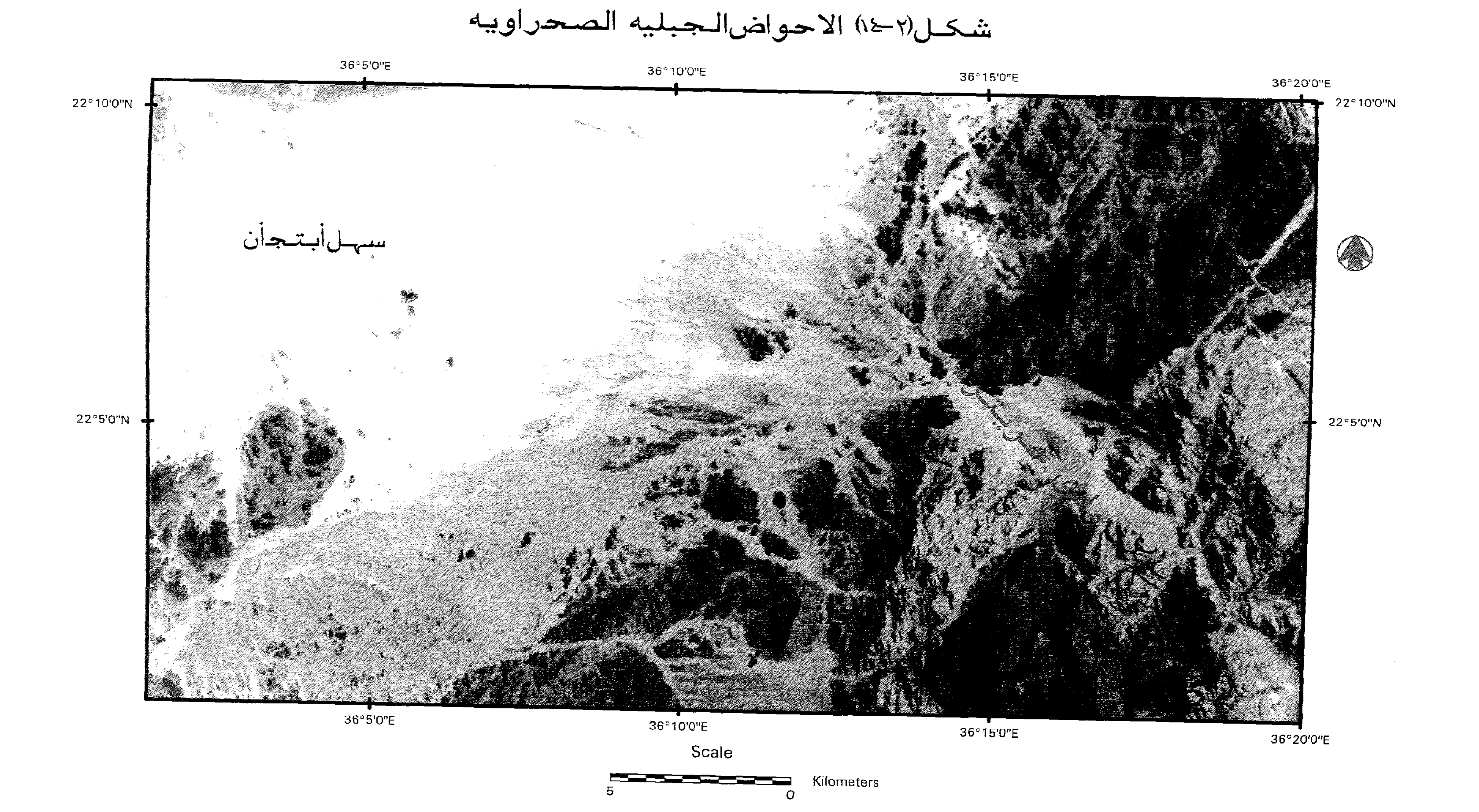
الاحـــواض الجبلية هى سهول داخلية تحيط بها الكتل الجبلية من كل جانب تقريباً، وتتراوح مناسيبها فى المنطقة بين ٦٥٠، ٦١٠ متر فوق مستوى سطح البحر .
وتتبايـــن اشكال الاحواض مابين شبه المستديره وشبه المستطيلة ، وغير المنتظمة الشكل ، وتتمـــيز بقلـــة أنحدار أسطحها وامتلائها بالرواسب الفيضية التى جلبتها الاودية والمسيلات الجلبـــية وارســـبتها فى قيعانها، بالإضافه إلى ظهور بعض المخاريط الفيضية على جوانب بعضـــها ، وبـــروز بعـــض التلال الناريه المنعزلة بقيعان بعضها مما ساهم فى ظهور نمط المجارى المضفرة braided streams بها .

تمـــثل هذه الاحواض مناطق سهلية فسيحة تحيط بها الكتل الجبلية تقريباً، ينفتح فيها الوادى ويصـــبح غـــير محدد الجوانب فيتسم القاع بالاستواء التام تقريبا، وبالأتساع ، الا أنها تتميز بوجـــود أنحـــدار معين فى أتجاة الجزء الادنى من الوادى يصل إلى حوالى درجتين فقط ، وتنتشـــر علـــى سطحها المراوح الفيضية كما فى حوض وادى الدريرة الذى يرفده عدد من الاوديـــه شـــديد الانحدار التى تمتد منابعها فى كتل الجرانيت الاحمر والتى ترسب حمولتها مكونة بعد تجمعها سهل بهادا يمتد حوالى ٨كم .

وتجـــدر الاشـــارة إلـــى أن معظم هذه الاحواض تدين بمواقعها للصدوع التى تعرضت لها منطقة الدراسة سواء الصدوع القلزمية او المتوسطيه – ويلاحظ أيضاً ارتباط بعض من هذه الاحواض بمكاشف صخور الجرانيت الاحمر والرمادى .

أمـــا عن نشأة هذه الاحواض ، فبعضها يرجع إلى النحت النهرى ، حيث أستطاعت بعض الاودية خلال الفترات المطيرة السابقة أن توسع أجزاء من مجاريها بواسطة عمليات النحت والتقويض الجانبى ، حتى ظهرت بعد ذلك فى شكل أحواض صحراوية عند حلول الجفاف، ومـــن أمثلـــتها حوض حريتره ، أما معظم الاحواض فأنها ذات نشأة صدعية ، ودليل ذلك أحاطتها بالحافات الصدعية .

شكل(٢-١٤) الاحواض الجبليه الصحراويه



ويـــنجم عـــن عمليات التجوية والنقل خلق ظواهر جيومورفولوجية جديدة او تعديل ظواهر أخرى قديمة.

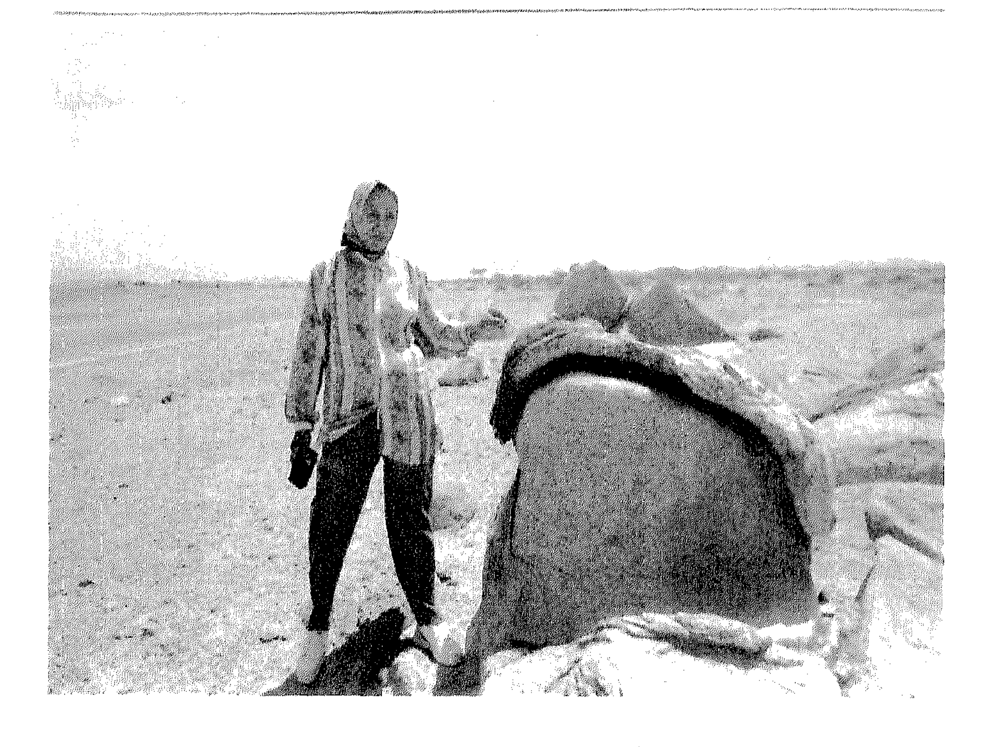
ولا نســـتطيع ان نجزم فى كل الاحوال إذا ما كان هذا النطاق بكامله يرجع لعمليات التجوية فـــى ظل الاحوال المناخية الحالية ، ام أنه يرجع فى جزء منه للاحـــوال البيئية والمناخية الماضية.

ومن النادر ان تظهر أية طبقة صخرية فوق سطح الارض دون ان تغطيها طبقة من المفتتات الصـــخرية ، نتاج عوامل التجوية المختلفة . وقد تكون هذه المتفتتات متبقية Residual أى تفتـــت وتحللت من نفس الصخور الموجودة اسفل منها ، وبالتالى يتفق تركيبها المعدنى مع تركيب الصخور تحت الفتات. كما قد يكون الفتات منقولا، Transported وفى هذه الحالة يختلف تركيبه المعدنى عن تركيب الطبقات السفلية (حسن أبو العنين، ١٩٦٦) .
وتنقسم الظاهرات الناتجة عن التجوية والتى امكن تسجيلها ميدانياً إلى ظاهرات ناتجة اساساً عن التجوية الميكانيكية وتعرف بالتفكك disintegration واخرى ناتجة عن التجوية الكميائية decomposition وتعرف بالتحلل وفيما يلى عرض سريع لكل منهما :

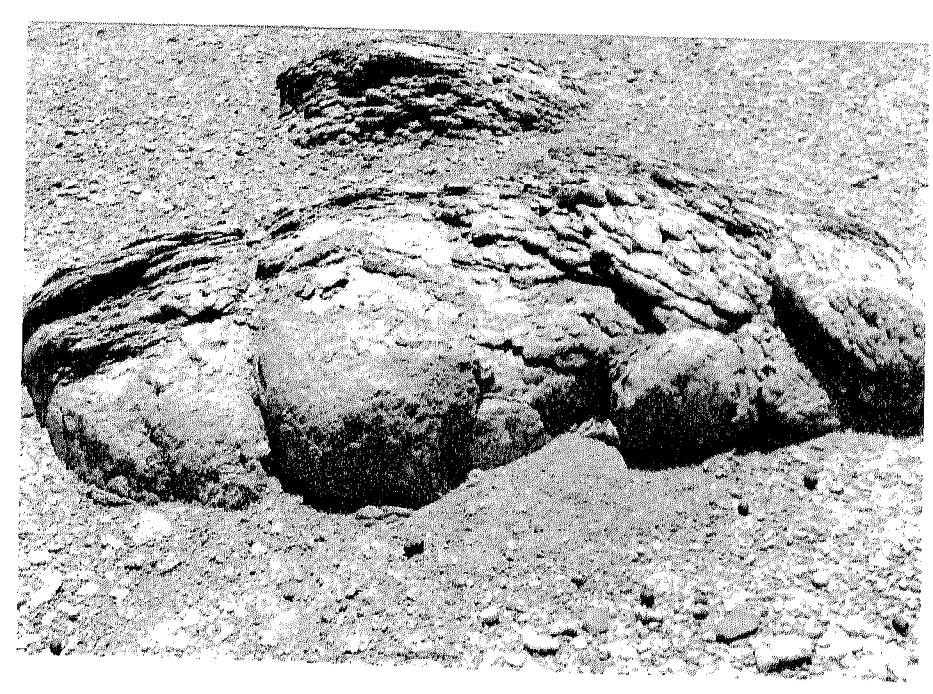
١ -بعض الظاهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن التجوية الميكانيكي : Mechanicl Weathering

أ- التورق (التقشر) :Exfoliation

يـــؤدى التبايـــن فـــى انواع المعادن والوانها فى الصخور تفتت بعضها بسبب إتساع المدى الحـــرارى الـــيومى ، على حين يقاوم البعض الاخر تلك العملية ، وتعرف هذه العملية باسم التقشر الحبيبى للصخر granular exfoliation (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٩) .
او التفتت الحبيبى granular disintegration (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٠) . حيث تؤدى إلى ظهور سطح الصخر محبباً ، وتنتشر تلك الظاهرة على أسطح معظم الصخور الجرانيتية بصـــفة خاصـــة نظراً لتباين معادنها ، وبالتالى تباين مقاومتها لعملية التفتت ، بسبب إتساع المدى الحرارى خلال اليوم الذى يصل فى المتوسط إلى ١٢,٣° مئويه.
ومـــن ابـــرز صـــور هذه الظاهرة تلك التى تم تصورهاعلى سطح احدى التلال الجرانيتية بجنوب جبل حدربة حيث تبدو اجزاء كبيرة لانها شديدة التحبب شكل (٢ - ١٥) .



شكل راس الضفدع لاحظ أثار التجوية الميكانيكية على الصخر وتقشر السطح



شكل (٢ - ١٥) لاحظ ظاهرة التقشر Exfoliation فى صخور الجرانيت
الصورة عند خط عرض ٢٢ً ٠٠َ ٢٢ْ ش – ١١ً ٤٧َ ٣٦ْ ق (جنوب جبل حدربة)

ب- الصفائح الصخرية Rock sheets

تنتج عن أتساع المدى الحرارى اليومى إيضاً ، حيث يؤدى ذلك إلى تفتت الصخر فى شكل رقائق او صفائح وخاصة فى مناطق الضعف الجيولوجى وقد امكن مشاهدة هذه الظاهرة باحد التلال الجرانيتية حيث ظهرت بعض الصفائح الصخرية الصغيرة المتجاورة وقليلة السمك يفصل بينها بعض الفجوات العميقة غير المتسعة ، وقد ساعد على تشكيلها كثرة الشقوق .

ج-القباب الجرانيتية: Granite domes

عبارة عن كتل جرانيتية ذات شكل قبابى او نصف بيضاوى وقد امكن مشاهدة بعضها فوق بعض التلال من الجرانيت الرمادى والوردى . والتى تتراوح اقطارها مابين٠,٥ - ٣ امتار كما يظهر بعضها غير منتظم الشكل نظرا لتهدل بعض إجزائها . وشوهدت مثل هذه الكتل الجرانيتية جنوب جبل كولميناب ، وترجع نشاة تلك القباب إلى فعل التقشر بسبب إتساع المدى الحرارى اليومى ، حيث يتعرض سطح الكتل الصخرية للتمدد والانكماش نتيجة لتوالى التسخين والتبريد ، مما يؤدى إلى تفتته وتشكيل القباب . ومن ابرز الصور ما سجل جنوب جبل كولميناب شكل (٢ - ١٦) .

II -٢- الظاهرات الناتجة عن التجوية الكيمائية (التحلل decomposition)
Chemical Weathering

بالرغم من ندرة الرطوبة بالمنطقة الا انه قد تم تسجيل بعض الظاهرات الناتجة عن التجوية الكيمائية بها واهمها مايلى :

أ - حفر الاذابة : Solution holes

ينشط فعل التجوية الكيميائية فى الصخور تحت بعض الظروف التى تتوقف اساساً على العلاقة بين الغلاف الجوى والتكوين الصخرى .



شكل (٢ - ١٦) القباب الجرانيتية Granit domes جنوب جبل كولمينات

وعند حدوث التجوية الكيمائية فأنها لاتؤدى فقط إلى تفتت الصخر بل تؤدى إيضاً إلى تحلله وتحـــول بعض من مكوناته المعدنية إلى معادن اخرى مختلفة الشكل والتركيب عن الاصلية عادة .

ومـــن احســـن الامثلة التى توضح فعل التجوية الكيميائية هى تلك التى تشاهد فى الصخور الجرانيتية فالجرانيت يتكون من معادن أهمها الكوارتز والفلسبار والميكا ونسب صغيرة من بعض المعادن الاخرى منها الزركون والاباتيت .

و يخـــتلف فعـــل التجوية الكيمائية فى المعادن المكونة للجرانيت من معدن لآخر، فالكوارتز ثابت كيميائياً بينما يتحول الفلسبار إلى معادن الصلصال المختلفة . أما الميكا السوداء فتتحول إلى معدن الكلوريت الاخضر .

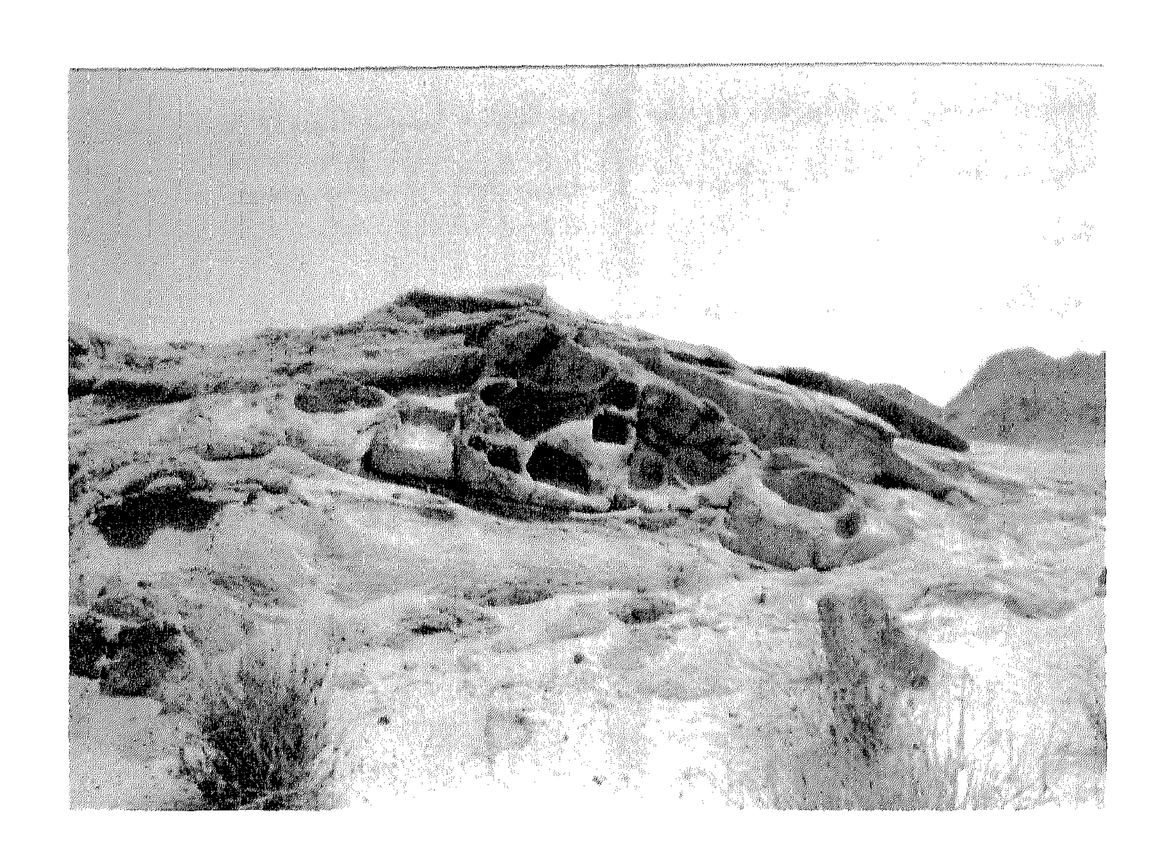
ويتضـــح من هذا المثال ان عمليات التحلل الكيميائى قد يتولد عنها معادن جديدة فى الصخر كما ينجم عنها تشكيله بالوان أخرى تعكس المعادن الجديدة التى تكونت .

وقـــد يـــتحد كل من فعل التجوية الكيميائية والميكانيكية مع بعضها فى تحلل الصخر وتفتته وتعمل التجوية الكيمائية على تكوين حفر وعائية فى المناطق الضعيفة جيولوجياً وذلك باذابة معدن الفلسبار بعد تحوله إلى معادن الصلصال .

وبالـــتالى تفـــتح المجـــال لعمل التجويه الميكانيكية والتى تتمثل بتتابع حدوث كل من عامل الجفـــاف والـــرطوبه فى الصخور وتؤدى هذه العوامل بدورها إلى أضعاف الصخر وتكون حفراً وعائية عميقة نسبياً (شكل ٢ – ١٧) بأحد التلال المنعزلة شمال غرب جبل ويكورى .

III – بعض الظاهرات الناتجة عن الانهيالات الارضية : (انهيال المواد)

يقصد بالانهيالات الارضية حركة الفتات الصخرى ، او الصخور المتحللة تلقائياً فى اتجاه اســفل المـــنحدر تحت تاثير قوة الجاذبية الارضية دون التأثر بالعوامل الاخرى مثل المياه الجاريـــة والرياح . فاذا وجد منحدر عليه مواد صخرية تتاثر بفعل قوة الجاذبية الارضية الـــتى تحركها فى اتجاه اسفل المنحدر خاصة عندما تزيد قوة الجذب عن قوة تماسكها او احتكاكها بصخر الاساس . وتزداد قوى الجذب كلما زادت درجة انحدار السفح (دسوقى ، ١٩٨٧) .



شكل (٢ - ١٧) حفر الوعائية Solution holes نتيجة التجوية الكميائية

احد التلال المنعزلة بشمال غرب جبل ويكورى (١١َ ٢٢° شمالاً – ١٦ً ٤٣َ ٣٦° شرقاً)

١- سقوط الصخر : Rock Falling

يحــدث ســقوط الصـــخر على طول الجروف الصخرية ، حيث تسقط الكتل الصخرية من مخـــتلف الاحجـــام علـــى طول الفواصل الافقية والراسية ، وتتدحرج هذه فى اتجاه اسفل المـــنحدر حتى تستقر فى زاويه إستقرار لها على منحدر الجبل نفسه او تستقر عند قاعدة الجـــبال ويحدث السقوط الصخرى إيضاً على الجروف الدقيقة المكونة من خليط من الفتات الصخرى المتنوع الاحجام . وهى تشكل فى معظمها جبهات مصاطب الاوديه .

وسقوط الصخر من الانهيالات الارضية السريعه الفجائيه الحدوث المحدودة الانتشار نسبياً فـــى مـــنطقة الدراسة على عكس ماذكر (دسوقى ، ١٩٨٧) من أنها واسعة الانتشار فى الصحارى المصرية .

ومن العوامل التى تساعد على السقوط الصخرى مايلى :

١-سيادة الانحدارات الشديدة

٢- فاعلية عمليات التجوية وشدتها

٣ -انتشار نظم الفواصل الافقية والراسية فى الصخور

فمـــن شـــان المنحدرات الشديدة ان تؤدى إلى شدة الجاذبية الارضية ، ومن شان الفواصل الافقـــية والراســـية الموجـــودة فى الصخور ان تضعفها وتجعلها عرضة للسقوط، وتساعد عملـــيات التجوية على سقوط الصخر وذلك بتوسيع الفواصل والفصل بين الكتل و الصخر الأم .

٢- انزلاق الصخر : Sliding of Rocks

يـــنزلق الصـــخر او المـــواد الصـــخرية المفككة فى اتجاه اسفل المنحدر على طول اسطح الفواصل المقوسة او المستقيمة ، وتكون هذه الحركة سريعه وثابتة من القمة إلى القاعدة .

والكـــتل المنزلقة على المنحدرات قد تكون منفردة او على هيئة كتل متتابعة ، وقد لوحظت الانـــزلقات المكونـــة مـــن الصخور المفككة فى بعض المنحدرات فى جبل مشبح ونجرب الفوقانى وغيرها .

الخلاصة :

بدراسة الأشكال الجيوموفولوجية الرئيسة بالمنطقة يتضح أن :

١- تنقسم المنطقة إلى ثلاث نطاقات تضاريسية هى السهل الساحلى ويحتل الجزء الشرقى منها، ويليه بالاتجاه غربا نطاق أقدام الجبال ثم نطاق الجبال .

٢ - تنحدر المنطقة بصفة عامة من الغرب إلى الشرق بمعدل انحدار ١/٩,٥متر ، وبمتوسط انحدار ٣٦ ١٨ ٢ وهو معدل منخفض إذا ما قورن بمناطق اخرى .

٣- تبلغ نسبة التضرس فى المنطقة ما بين الصفر والواحد الصحيح وهذا يدل على قلة تضرسها وتقدمها نسبيا فى المرحلة الجيومورفولوجية ،حيث يوجد العديد من التلال المنعزلة .

٤- تظهر بالمنطقة مجموعة من الظاهرات الجيومورفولوجية الرئيسية متمثلة فى الجبال والاحواض الجبلية والتلال والتى تختلف فيما بينها من حيث التركيب الصخرى والمعدنى لكل منها .

٥- تؤثر بالمنطقة عدة عوامل تشكل الظواهر الجيومورفولوجية بها منها التجوية (المكانيكية والكيمائية) والانهيالات الارضية .

الفصل الثالث

اشكال الترسيب بالمنطقة

أولا :أشكال الترسيب الهوائى

– العوامل المؤثرة على الترسيب الهوائى

– الاشكال الناتجة عن الارساب الهوائى

– الكثبان الطولية – النباك الذيلية – القبابية – الحافة الرملية

ثانياً : الارساب الفيضى

أشـــــــكال الترسيب بمنطقة الدراسة

مقدمة :

تتمـــيز الصحراء الشرقية بجبالها العالية النارية والمتحولة واوديتها الجافة على العكس من الصحراء الغربية ذات الكثبان الرملية والمنخفضات الصحراوية والواحات وبحر الرمال الاعظم . الا ان منطقة الدراسة تحديـــداً تـــبدو بها بعض الظاهرات الجيومورفولوجية الخاصة بالكثبان الرملية . نعرضها فى هذا الفصل كما نحاول ابراز بعض الاشكال االترسبية الاخرى بالمنطقة .

اولاً : الترســـيب الهـــوائى

I – العوامل المؤثرة على الترسيب الهوائى :

تـــرجع عوامل تكوين ظاهرات الترسيب إلى تضافر عدة عوامل كما ذكر كثير من الباحثين منهم :
Bagnold , (1960); Reinck& Singh ,(1973) ; Pethick, (1984)
امـــبابى وعاشـــور (١٩٨٣) ؛ نبـــيل منبارى (١٩٩٠) ؛ حسن على (١٩٩٤) وغيرهم . أهم هذه العوامل هى :

١) الرياح
٢) النبات الطبيعى
٣) التضرس المحلى
٤) مصدر الرمال

١) الرياح : Wind

عندما تفقد الرياح سرعتها ، بالتدريج أو فجائياً ، ينجم عن ذلك إيقاف تأثيرها كعامل نحت. فتعمل الـــرياح علـــى ترسيب حمولتها من الفتات الصخري فى أ شكال جيومورفولوجية متنوعة . فمن المؤكـــد إن الـــرياح هـــى القوة الديناميكية الرئيسة المسئولة عن تكوين كافة الأشكال الرملية من الكثبان والغطاءات الرملية ونيم الرمال وأهـــم العـــوامل المؤثرة هى أتجـــاه الرياح وســـرعتها (Bagnold , 1960) .

فبالنســبة لأتجاه الرياح نجد أن معظم الرياح الهابة على السهل الساحلى بالمنطقة يتراوح اتجاهها بيــن الشمالية والشمالية الغربية وهوما يفسر أقتصار محاور الكثبان والنباك ونيم الرمال بالمنطقة على هذين الاتجاهين .

أمــا عن سرعة الرياح ، فمن المؤكد أن ازدياد سرعتها يؤدى إلى زيادة طاقتها و من ثم قدرتها علــى حمل الرمال لمسافات أبعد . وتؤكد بعض الدراسات أن الحد الأدنى لسرعة الرياح القادرة على تذرية الفتتات الصخرى هو ٢٠كم/ساعة (أمبابى و عاشور ، ١٩٨٣) ، (كيلو والشيخ ، ١٩٨٦) ، (حسن على ، ١٩٩٤) .

وبما أن معظم الرمال فى منطقة الدراسة من الحجم الناعم والمتوسط ، والذى يتراوح قطره بين ٠,١٢٥ – ٢٥ مم لذلك فمن المتوقع أن جزءاً كبيراً منها يتم نقله عن طريق التعلق Suspension (سباركس ، ١٩٧٥) أما الحبيبات الرملية الأكبر حجماً حتى قطر ٢مم ، فيتم نقلها عن طريق القفز أو الزحف السطحى Saltation.

٢) النبات الطبيعى : Vegetation

يعتــبر النــبات الطبيعى نوعاً خاصاً من خشونة السطح ، شانه فى ذلك شأن الجلاميد والحصى ومن ثم فهو يسهم فى عملية تكوين الأشكال الرملية بمنطقة الدراسة حيث يتم التفاعل بين الرياح والعــائق النــباتى ، فتقل سرعتها وترسب جزءاً من حمولتها فى شكل يتوقف على حجم ونوع النبات ، مكونة النباك الرملية Nabaka .

٣) التضرس المحلى : Local Relief

للتضــرس المحلــى أهمية فى تكوين أشكال الترسيب الهوائى ، فاستواء السطح وتدنى مناسيبه يعطــى الفرصة لتجمع الرمال وتراكمها فى المناطق المنخفضة ، والتى تكون بمثابة " مصايد " لهــا . وترتبط حقول النباك على السهل الساحلى بأكثر المناطق استواءً وانخفاضاً فى آن واحد ، ولايزيد تضرسها المحلى على الأربعة أمتار (كما لوحظ من الخرائط الطبوغــرافية) بينما لا ترتبط فرشات الرمال sand sheets بالضرورة بهذا العامل إلا من حيث استواء السطح وخلوه

من العقبات النباتية أو الصخرية . حيث وجدت فرشات فى بعض المواقع تمتد عرضاً من تخوم البحر إلى تخوم الحافة ، أبرزها الفرشة الممتدة فيما بين وادى الدريرة ووادى كراف ، ويصل مستواها قرب الحافة إلى حوالى ٨٠ متراً فوق مستوى سطح البحر .

ومما لاشك فيه أن انخفاض السطح معناه الاقتراب من مستوى الماء الجوفي ومن ثم :

° ظهور النباتات التى هى بمثابة العقبات فى مسار الرياح فتثبط من قدرتها على النقل وتجبرها على الترسيب وتكوين النباك أو الفرشات المموجة .

° ظهور السبخات ، والتى تشجع رطوبتها وملوحتها على تثبيت الرمال وعدم تذريتها ، ذلك ان أقصى عمق للتذرية – والذى يعرف بمستوى قاعدة التعرية الهوائية – يحدده منسوب الماء الجوفى (Pethick,1984,) .

ومن ثم تجتذب المزيد من الرمال على أشكال الترسيب وقد يزداد نموها . ومما يؤكد هذه الملاحظة أن حقول النباك الواقعة قرب مصبات الأودية الكبيرة وعلى سبخاتها ، وكذلك الواقعة على السبخات الساحلية ، تضم نباكاً كبيرة الحجم .يضاف إلى ما سبق أن التضرس المحلى الضعيف على أسطح فرشات الرمال – بسبب التفاوت فى حجم الحبيبات – يعد من العوامل المسئولة عن نشاه نيم الرمال بمختلف أطوالها .

د) مصدر الرمال : Source of Sand

تستمد الأشكال المختلفة رمالها من مصادر عديدة بعضها إقليمي من خارج منطقة الدراسة وبعضها محلى المصدر . فبالنسبة لمصدر الرمال الإقليمي ، يمكن للرياح إن تجلب كميات كبيرة من الرمال من خارج المنطقة خصوصاً على إمتداد السهل الساحلى . ومن المرجح إن فقر المصادر الإقليمية للرمال يرجع إلى فقر الموارد الرملية ذاتها خارج منطقة الدراسة على طريق الرياح الهابة السائدة . إما عن المصادر المحلية للرمال فهى ذات أهمية أكبر نسبياً من المصادر الخارجية فى تكوين الأشكال الرملية بالمنطقة ويرجع ذلك إلى ما يلى :

– توفر الفتتات الصخرى الناتج عن عمليات التفكك والتحلل. تحت تأثير المدى الحرارى المطلق (ما بين ١٩ درجة مئوية فى يناير و٣٤ درجة مئوية فى يوليه) ومن المتوقع ان يزيد

المـــدى عـــن هذا القدر فى الداخل لان محطات الرصد موجودة قرب البحر . ويزيد من فاعلية العوامـــل السابقة تنوع صخور السهل من نارية ومتحولة إلى رسوبية فتاتية وعضوية تدخل فيها الكربونات بنسبة متفاوتة

- يقـــدم المـــناخ شـــديد الجفاف السائد بالمنطقة فرصة طيبة امام الرياح لتذرية المواد الناتجة ، فمتوســـط كمـــية المطـــر السنوى تتراوح بين ٣,٣ مم والمتوسط السنوى لدرجة الحرارة ٢٦,٣ درجة مئوية.

وتختلف الخصائص الطبيعية والكيمائية والمعدنية للاشكال الرملية ، حيث تؤلف الرمال الجيرية البيضاء الكثير من الأشكال الرملية المطلة على البحر الأحمر فى اودية كراف وسرمتاى بينما تؤلف الرمال الناعمة والطمى والصلصال معظم الاشكال الرملية الموجودة قرب مصبات الاودية الكبـــيرة وعلى هوامش مراوحها الفيضية . وهذا يؤكد أهمية المصادر المحلية للرمال ، ودورها فى أبراز الاختلافات المحلية فى بعض سمات الاشكال الرملية من مكان لاخر .

ثانياً : الظاهرات الناتجة عن الأرساب الهوائى :

تـــتعدد الاشـــكال الناتجة عن الترسيب بفعل الرياح وقد صنف باى وتسور الاشكال الناتجة عن الترسيب بفعل الرياح إلى عدة اقسام كما يلى :

- الاشـــكال الناتجة عن الترسيب بفعل التضاريس وتنقسم بدورها إلى الكثبان الصاعدة والهابطة وكثبان قمم الجروف Cliff-top-Dunes وكثبان الصـــــدى Echo-dunes .
- الاشـــكال الرملية الناتجة عن خشونة السطح والتذبذب فى ديناميكيه الهواء وتنقسم بدورها إلى الكثبان الهلالية والمستعرضة والخطية والقبابية والنجمية والفرشات الرملية .
- الاشكال المرتبطة بالنبات الطبيعى وتشمل الكثبان المعكوسة وكثبان الكدوات (النباك) . وتنتشر الاشـــكال الرملـــية فـــى المـــنطقة بالجهة الشرقية والتى تمثل مصيدة للرواسب التى تحملها الرياح الشـــمالية الشـــرقية / الجنوبية الغربية حيث ترسب الرياح حمولتها فى اشكال مختلفة تبعاً لاتجاه وانحدار التضاريس ومدى ارتفاعها .

ومن اهم الاشكال الناجمة عن الترسيب بفعل الرياح فى المنطقة الكثبان الرملية و الفرشات الرملية و رمال الشاطئ ، هذا وسوف يتم عرض لكل قسم من حيث الشكل والتوزيع والخصائص المورفولوجية :

I – الكثبان الرملية :

من خلال الدراسة الميدانية للمنطقة وجد ان الكثبان تختلف من حيث الشكل اختلافاً بيناً فتوجد الكثبان الطولية والنباك والفرشات الرملية وغيرها ..

١ – الكثبان الرملية الطولية : Longitudinal Dunes

تعتبر الكثبان الرملية الطولية ابسط انواع الكثبان ، ويتميز هذا النوع بان طول الكثيب يفوق عرضه بكثير ، بحيث يتخذ الكثيب الشكل الطولى ، وله جانبان ينحدران فى اتجاهين متضادين ويلتقيان فى قمة حادة، عادة ما تكون متعرجة، بامتداد المحور الطولى للكثيب (امبابى وعاشور ، ١٩٨٣) . ويتميز هذا النوع من الكثبان بوجود حافة واحدة تمتد لمسافة طويلة ومستمرة ، وترتفع لمسافات منتظمة مكونة سلسلة من القمم (Bagnold, Summits (1944)) . وتختلف المسافات المتكرره بين القمم باختلاف مرحلة التطور واتجاه الرياح . وبصفة عامة يمكن القول ان المسافة بين القمم فى نفس السلسلة تتناقص كلما زاد أرتفاع الكثيب وعادة تتراوح هذه المسافات بين ٢٠ متراً ، ٥٠ متراً تقريباً .

ويتميز القطاع العرضى للكثبان الطولية بأنه عادة ما يكون فى شكل مثلث متساوى الساقين Isosceles Traingle اما القطاع الطولى فيتخذ شكل القوس المستطيل بانحدار معتدل فى الجانب المظاهر للرياح . (Kadar , 1934).

وتنشا الكثبان الرملية الطولية تحت تاثير رياح تهب فى اتجاهات متغيرة من بينها اتجاه سائد هو الذى يحدد المحور العام لاتجاه السلسلة ، اما الرياح الاخرى فتهب من اتجاهات جانبية تتقاطع مع المحور بزوايا تتراوح ما بين الحادة و المنفرجة . فإذا كانت الرياح الجانبية متعادلة على كلا جانبيى المحور من حيث السرعة والتكرارية نشأت كثبان طولية متقطعة تتغير واجهات الانزلاق بها من جانب إلى آخر ومن وقت لاخر حتى تتميز مع الاتجاه الذى تهب منه الرياح الجانبية .

شكل (٣ -   ) الكثبان الرملية الطولية (الحبال) بمنطقة الدراسة

22°30'00"
22°24'00"
22°18'00"
22°12'00"
22°06'00"

35°36'00" 35°42'00" 35°48'00" 35°54'00" 36°00'00" 36°06'00" 36°12'00"

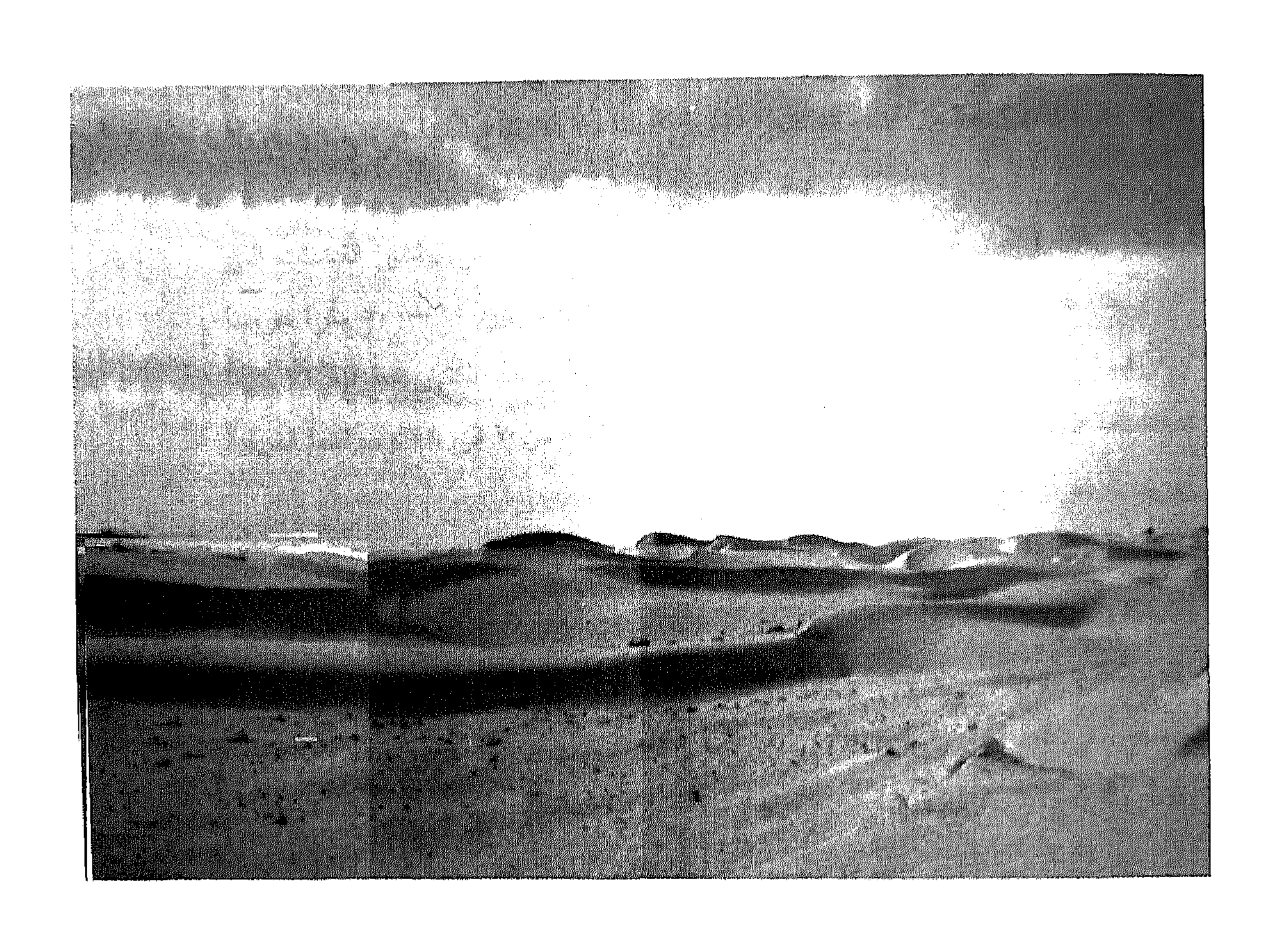
وعند تطبيق القاعدة السابقة على الرياح التى تهب فى منطقة الدراسة والتى لا تزيد سرعتها عن ١٢كـم /ســاعة . يتضـح ان السنة تنقسم إلى فصلين فصل يستغرق خمسة أشهر من مايو إلى اكـتوبر ، ويتمـيز باستقرار الرياح من اتجاه الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى اما الفصل الاخـر فى الفترة الممتدة من آواخر الشتاء وأوائل الصيف من شهر مارس وابريل ومايو تهب ريـاح الخماسـين مابين الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية وهى رياح ساخنة ومتربه وكثيراً ماتنشط وتثير الرمال . وبناء على ما سبق يمكن القول بان الرياح بمنطقة كثبان الحبال يتفق مع القواعـد التى افترضا باجنولد لنشاة كثبان السيف .

ويـرى حـنا (كمـا جاء فى حسن ابو العنين ، ١٩٧٦) ان الكثبان الطولية تتكون نتيجة نشاة دوامـات مـتدحرجة حلزونية طولية فى التدفق العام للهواء . وقد اثبت أنه من الممكن لمثل هذه الدوامـات رياضـياً ان تـتكون تحت ظروف السطح والرياح والنبات المناسبة ، وان مثل هذه الدوامـات لابـد مـن ان تكون لها قطر مناسب فبمجرد البدء فى اكتساح الرمل من جانب واحد لتكويـن الحواجـز فـأن تسـخين أطراف مثل هذه الحواجز من شانه ان يشجع على استمرار الدوامـات. كذلك يتوقف تكوين هذا النوع من الكثبان على طول الزمن الذى تكونت خلالة وعلى طبيعة شكل سطح الارض الذى تراكمت فوقه الرمال . (حسن ابو العنين ، ١٩٧٦) .

وتنتشـر الكثبان الرملية الطولية بمنطقة الدراسة فى صورة فريدة ووحيدة على مستوى الصحراء الشرقية المصرية كلها ، إذ تمتد الكثبان الرملية الكثيفة بين وادى مايسة ووادى دعيب كما تغطى الواجهـة الشـمالية لـتلال المنطقة و تسمى "الحبال " *لامتدادها فى أتجاه واحد شبيهة فى ذلك بالحـبال او " أى هـبال " بمعـنى "غـرود الرمال" *باللغة المحـلية . وتقـدر مسـاحتها بحـوالى ١٥٠كم ٢ ،

---

* او الحـبال robes لأمـتداها فى اتجاه واحد طولياً ، وقيل الحبال فى الرمل كالجبال فى غير الرمل (لسان العرب : ١٤٦/١٣) .



شكل (٣ - ٢) أحد الكثبان الطولية - كثيب حبال بمنطقة الدراسة

وتتخذ الكثبان الرملية أنماطاً مختلفة فى انتظامها على سطح الارض فبعضها يتخذ نمطاً متوازياً ، بينما البعض الآخر يتخذ نمطاً متعرجاً . وبالضرورة تنشأ هذه الانماط من نظم الرياح المحلية . وقد اجمعت الدراسات السابقة (Abdel-Rahman et el., 1982) ؛ (نبيل امبابى ومحمود عاشور ، ١٩٨٣) . على ان هذا النوع يتطلب توفر العوامل الاتية حتى يتكون:

١-توافر كميات هائلة من الرمال من مورد ثابت أو متجدد .

٢- الايكون سطح الارض مضرساً تضرساً شديداً .

٣-هبوب الرياح من اتجاهات سائدة تتفق والامتداد الطولى للكثبان .

ولضخامة هذا النوع من الكثبان فمن المتوقع ان يتكون خلال فترة زمنية طويلة تسمح بأن تتراكم هـذه الكميات الهائلة من الرمال وتنتظم فى شكل طولى . وتتركز الكثبان بهذه المنطقة نظراً لانها منطقة مكشوفة بين سلاسل تلال الصخور النارية المنخفضة الارتفاع نسبياً هناك .

وتـأخذ هذه الكثبان اتجاهات من الشمال الشرقى إلى الجنوب الغربى. وتشير القياسات التى أجريـت علـيها أن أطوالها تتراوح بين ٢ – ١٠ كم طولاً ، وبين ١٥ –٥٠٠ متراً عرضاً وبارتفـاع حوالـى ٢٠ مـتراً فى أقصى ارتفاع لها . ويبلغ عدد الكثبان الطولية ١١ كثيباً بمـنطقة الحبال ، وتنحدر جوانبها الشرقية بدرجات تتراوح من ٧ إلى ٢٢ وجوانبها الغربية بدرجات تتراوح من ٥٥ إلى ٧٢ (ملحق رقم ٣).

وتـتكون هـذه الكثـبان الطولية من رمال حبيباتها من الكوارتز ، متوسط التحبب ، جيدة الاسـتدارة ذات اللـون الذهـبى والرمادى . مع تركيز لحبيبات المعادن االركازية السوداء خاصة على الجوانب الشرقية للكثبان . ومصدر هذه الرمال هو الصخور الرمليةالتى تتفتت وتنقل بالرياح الشمالية الغربية السائدة بهذه المنطقة ، بالاضافة إلى التلال الجرانيتية المنتشرة بالمـنطقة والـتى تفتـت إلى كوارتز وفلسبار . وتتقابل الرياح الشمالية الغربية مع الرياح الجنوبـية الشرقية من اتجاه البحر ، ومن ثم تحدث منطقة تخلخل يترتب عنها هدوء نسبى يؤدى إلى ترسيب حمولة الرياح من الرمال فى شكل غرود الرمال الطولية .

٢ - مراحل تكوين الكثبان الطولية :

عندما تضعف قوه الرياح ، تتساقط حمولتها من الرمال وهذه بدورها قد تتجمع فوق بعضها وتشكل مظهـــر تجمعهـــا بواسطة الرياح واتجاهاتها المختلفة . وتتراكم عادة حبيبات الرمال على الجانب المواجهـــه لاتجاه الرياح Windward – slope ، ثم قد تبقى بعضها فى أعالى الكثيب ، ويتدحرج البعض الاخر فى الجانب الاخر المواجه للرياح بفعل الجاذبية الارضية وبالتالى فإن الرياح تعمل علـــى تسوية الجانب المواجه لهبوبها ، اما الجانب الاخر للكثيب الذى فتنحدر حبيبات الرمال بفعل الجاذبية الارضية تحت أقدامه .

وأول مراحل تكوين الكثيب هو تجمع الرواسب على الجانب المواجه للرياح اكثر منه فوق الجانب المظاهر لها وبالتالى يزداد ارتفاع الكثيب .

وفـــى المرحلة الثانية تنحدر الرمال من أعالى الكثيب بفعل الجاذبية الارضية فتسقط كميات كبيرة من الرمال من أعالى الكثيب ، والمرحلة الثالثة يظهر إختلاف واضح بين كل من الانحدار البسيط المواجه للرياح والانحدار الشديد المظاهر لها والذى يتميز بتأثرة بفعل الدوامات الهوائية .

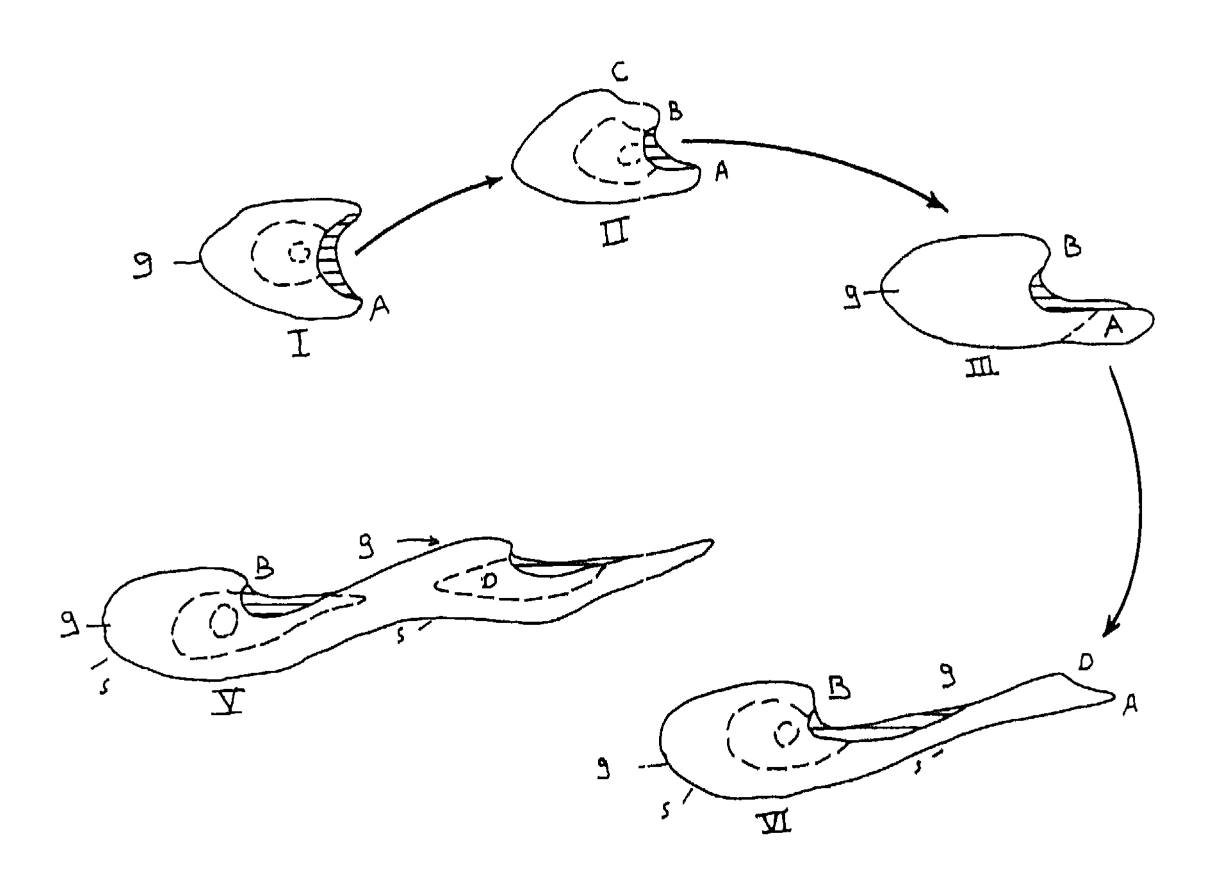
ولمراحل تكوين الكثبان الطولية سلسلة متصلة من الاحداث ، فبداية تكوين البرخان فاختلاف أتجاه الرياح من فصل لاخر يساعد على تكوين الكثبان العملاقة .

وكثـــيرا ما تبدو التراكمات الرملية متقاطعة مع أتجاه الرياح فى زوايا مختلفة كما قد تظهر كذلك على شكل سيوف طولية رملية Seif وتختلف أشكال هذه السيوف تبعا لعدة عوامل :

- أختلاف المواد التى تتالف منها .
- أتجاه الرياح.
- طبيعة سطح الارض الاصلى الذى تراكمت عليه .

كمـــا قـــد تتكون الكثبان الرملية الطولية كذلك إذا هبت الرياح على حواف صخرية رملية ضعيفة التماســـك فـــتعمل علـــى نحت الاجزاء اللينة من الصخر وحمل الفتات الرملي من أعالى الحافات الجبلية ونقله وترسيبه على هيئة سيوف رملية شبة متوازية فوق أعالى الحافات الصخرية .

شكل (٣ / ٣) يبين مراحل تكوين الكثب الطولى .



شكل (٣-٣) مراحل تكوين الكثبان الطولية

المصدر : Bagnold , (1941)

وطالما ان المواد التى تتالف منها الكثيب لم تتعرض بعد للانضغاط من ناحيه أو للتماسك بأى مادة لاحمـــة بمساعدة المياه أو جذور النباتات من ناحية أخرى . فأن الكثيب فى العادة يكون فى حالة عــدم أستقرار وبالتالى تعمل الرياح على دوام نقل المفتتات الرملية من فوق الانحدرات المواجهة لاتجاهـــا وترسيبهاا على القمم العليا للكثبان الرملية . أى يتعرض الجانب المواجه للرياح للتآكل الـــتدريجى وتـــنقل مـــوادة ويترسب معظمها فوق الجانب الآخر المظاهر لاتجاه الرياح ، وعليه فتتحرك الكثبان حركة تدريجية مع إتجاه الرياح نفسها .

٣ – الخصائص الجيومورفولوجية للكثبان الطولية :

تتناول دراسة الخصائص الجيموفولوجية للكثبان الطولية فى منطقة اى هبال (الحبال)النقاط التالية :

اـــ زوايا الانحدار على جانبيى الكثيب

ب – نتائج التحليل الميكانيكى لعينات من رمال الكثبان

ج – نتاج التحليل المعدنى لعينة الكثبان الرملية بمنطقة اى هبال

.

اـــ زوايا الانحدار على جانبيى الكثيب :

هناك جانبان لاى كثيب رملى ، الجانب الاول يواجه اتجاه الرياح السائدة ، و يقع الاخر فى ظلها يلـــتقى جانـــبا الكثيـــب عـــند القمة ،وان جانب ظل الرياح يشمل ذلك الجزء من القطاع الخفيف الانحـــدار، وبناء على ذلك تم تجميع زوايا الانحدار على جانبى الكثبان الرملية والملحق رقم (٣) يوضح المسافات الارضية ومقدار زوايا الانحدار لكل كثيب على حدا .

ب – نتائج التحليل الميكانيكى لعينات من رمال الكثبان :

تـم أخـذ عينات قنوية من ترنشات عرضية عمودية على محور أحد الكثبان بطول حوالى ١٢كم وعلـى مسافات تتراوح بين ٢ – ٢,٥ كم وقد أجرى على العينات دراسة التدرج الحجمى للحبيبات وكانت النتائج هى المبينة فى جدول (٣ – ١)

جدول (٣-١) التدرج الحجمى لاحد الكثبان الطولية

رقم العينات	التدرج الحبيبى (مم) – النسبة بالوزن (%)			
	٠,٣١٥+٠,٦٣-	٠,١٦+٠,٣١٥-	٠,٠٨ +٠,١٦-	٠,٠٨-
١	٣,٣٨	٦٢,٢٠	٣٤,٠٦	٠,٣٦
٢	٢,١٦	٦٧,٠٢	٣٠,٥٠	٠,٣٢
٣	١,١٨	٥١,١٢	٤٦,٥٢	٠,٥٥
٤	٤,٣٢	٥٨,٤٠	٣٦,٦٩	٠,٥٩
٥	١,٢٧	٦٣,٨٧	٣٤,٤٦	٠,٤٠
٦	–	٦٨,٠٤	٣١,٤٨	٠,٤٨
٧	٢,٢٨	٦٥,٥٥	٣١,٧٢	٠,٤٥
٨	٧,٨٦	٦٣,٧٥	٢٨,٠٢	٠,٣٧
٩	٧,٢٢	٦٤,٦٦	٢٧,٨٦	٠,٢٦
١٠	١١,٥١	٦٤,٤١	٢٣,٨٤	٠,٢٤

ويبين الجدول (٣-١) التدرج الحجمى للحبيبات لعدد ١٠ عينات مرتبة من بداية الكثيب فى الجنوب إلى نهايته فى الشمال . ويتضح من النتائج ان الرمال ذات الحجم الكبير قليلة جداً بينما نجد ان الرمال ذات الحجم المتوسط قليلة وتسود بالكثيب الرمال السافية الناعمة، كما الحجم السلتى بكمية يمكن اغفالها . وتناسب هذه الرمال الاستخدام فى صناعة الطوب

الــرملى وفى بياض المحارة للحوائط المبنية من الطوب الاحمر كما يمكن استخدامها فى صناعة الزجاج السراميكى

ج – نتائج التحليل المعدنى لعينة الكثبان الرملية بمنطقة الحبال :

تــم أختيار احد الكثبان بطول حوالى ١٢ كم للحصول على عينات قنوية للدراسة المعملية وتحديــد خواص هذه الرمال . وتم فى هذا الشان عمل ترنشات عمودية على طول محور الكثيب على مسافات بينه من ٢ – ٢,٥ كم مع مراعاة ان تكون الترنشات عرضية وممتدة على جانبى الكثيب من القمة حتى منسوب الوادى واخذ من كل ترنش عينتان تمثل إحداهما الجانب الشرقى بانحدار ٧ – ٢٢ تمثل الجانب الغربى بأنحدار ٥٥° – ٧٢° .

وكــان وزن العيــنة ٣٠٠ كجم واجريت عمليات تركيز وفصل للمعادن الاقتصادية بحجم حبيــبى ٥٠٠ ميكرون . ومثل الركاز ٣,٧ % من وزن العينة الاصلية . وأجرى الفصل المغناطيســى الجاف على هذا الركاز فى مجالات مغناطيسية مختلفة الشدة تبدأ من ١٠٠ أورســتد لفصل المجنيتيت ثم ٨٠٠ أورستد لفصل الالمنيت ثم فى مجال عالى الشدة حتى ١٦٠٠ اورستد لفصل الجارنت والمونازيت فى الجزء المغناطيسى والزيركون فى المنتج الغير مغناطيسى وفيما يلى النتائج التى تم الحصــول عليها مــن عمليات التركيز والفصل (وزن العينة ٣٠٠ كجم ووزن الكائز الثقيلة ١١,١ كجم بنسبة ٣,٧ %) .

الاورستد : وحدة قياس المجال الغناطيسى.

جدول (٣-٢) نتائج فصل معادن الركاز فى الجزء المغناطيسى

معـــــــــادن الركائز	الوزن (كجم)	النسبة من الركاز %	النسبة من الرمال %
ماجنتيت	٠,٤٩	٤,٤١	٠,١٦
المنيت	٢,٨٧	٢٥,٨٥	٠,٩٦
روتايل	٠,٠٧٥	٠,٦٨	٠,٠٢٥
جارنت	٠,٣١	٢,٧٩	٠,٠٢٥
مونازيت	٠,٠٧٨	٠,٧٠	٠,٠٢٦
زيركون	٠,٠١٥	٠,١٧	٠,٠٠٦
سيلكات ثقيلة	٥,٧٤	٥١,٧٥	١,٩١
فلسبار	١,٣٠	١١,٩٨	-
كوارتز	٠,١٩	١,٧٣	-

المصدر: هيئة المساحة الجيولوجية ، ٢٠٠٠

مـــن الجـــدول (٣-٢) يتبين لنا ان رمال الكثبان الطولية فى منطقة الحبال تحتوى على بعض المعـــادن الاقتصـــادية المميزة للرمال السوداء . وتشتمل على الالمنيت والمجنتيت بصفة اساسية مخـــتلطه بكمـــيات اقـــل من الجارنت والمونازيت والزيركون . وتشكل السيليكات الثقيلة ممثلة بالامفيبول والابيدوت الجزء الاكبر من الركاز الثقيل فى هذه الرمال .

II- النباك الرملية : Nabaka

النــباك شــكل من أشكال تراكمات الرمال التى تتكون خلف او حول العوائق الثابتة فى مسار الرياح الحاملــة للرمال . ويتمثل هنا على السهل الساحلى للبحر الاحمر فى مواقع تجمع النباتات الطبيعية . وتتخذ النباك اشكال ذيلية وقبابية - والتى قد تلتحم ببعضــها مكونة حــوافاً رملية Sand ridges (حسن على ، ١٩٩٤) .

أ - النباك الذيلية : Tail Nabaka

وهنا تتالف النباك الذيلية من جزئين الاول قصير طوله من ٢٠ - ٢٠٠ سم ، ويطل صوب الشمال الغــربى او الشمال وفقاً لاتجاة الرياح السائدة و بأنحدار يتراوح بين ١٦ - ٣٢ أما الجزء الاخر فطويل نسبياً من(١إلى٧ أمتار) ، وينحدر صوب الجنوب الشرقى أو الجنوب (منصرف الرياح) ويــنحدر بمقدار ٢-١٩° درجة . ويوضح الشكل رقم (٣ / ٣) شكل النباك الذيلية فى بداية تكونها .

٢ - النباك القبابية : Domy Nabaka

على العكس من النباك الذيلية ، لايختلف كثيراً طول وانحدار سطحها المواجه للرياح عن نظيره المظاهــر لها . حيث يتراوح هذا الطول بين ١و٥ متراً والانحدار من ١٣-٣٤ درجة . ومن ثم يفــاوت ارتفاعها من ٦٠ إلى ٢٠٠ سم وينمو منها كثبان جنينيه صغيرة تتحول إلى شبه هلالية صغيرة المساحة ولايزيد أرتفاعها عن ١إلى ٢متراً فوق السهل الساحلى .
وعادة لا يزيد ارتفاع النبكة عل المتر الواحد اما طولها فيبلغ بضعة امتار . وقد تزيد هذه النباك فى اطوالها وارتفاعاتها ، مكونة بذلك مايطلق علية اسم الحواف الرملية (Pethick , 1984)

٣ - الحافة الرملية : Sand ridge

الحافة الرملية عبارة عن نباك ذيلية أو قبابية التحمت ببعضها مكونة حافة يتراوح طولها بين ١٢- ٤٤ مــتراً ، وأرتفاعهــا مــن ١,٥ ــ ٤ متراً ، ويمتد محورها صوب الشمال الغربى أو الشمال

وبموازاة خط الساحل بوجة عام وتنحدر سطوحها المواجهة للرياح بانحدار شديد ويتراوح بين ٢٢ و ٣٢° درجة ، أما سطوحها المظاهرة للرياح فانحدارها أقل ويتراوح بين ١٧ و ٢٥°

٤- توزيع النباك :

تشغل النباك الرملية مساحات متفاوتة من السهل الساحلى بمنطقة الدراسة . وتمتد محاورها بموزاة خط الشاطئ ، يمكن للسائر ملاحظة هذه النباك بسهولة حيث ان الطريق البرى الساحلى كثيراً ما يمر عبرها او قربا منها .

ونظراً لان وجود النباك مرهون بوجود النبات والذى يرتبط بدوره بمصادر المياه والتى هى غالباً المـــياه الجوفية لذلك فمن المتوقع ان تزدهر حقول النباك فى بطون الاودية قرب مصابها وعلى السبخات الساحلية حيث تتوفر النباتات الملائمة قرب البحر (منبارى ، ١٩٩١) .

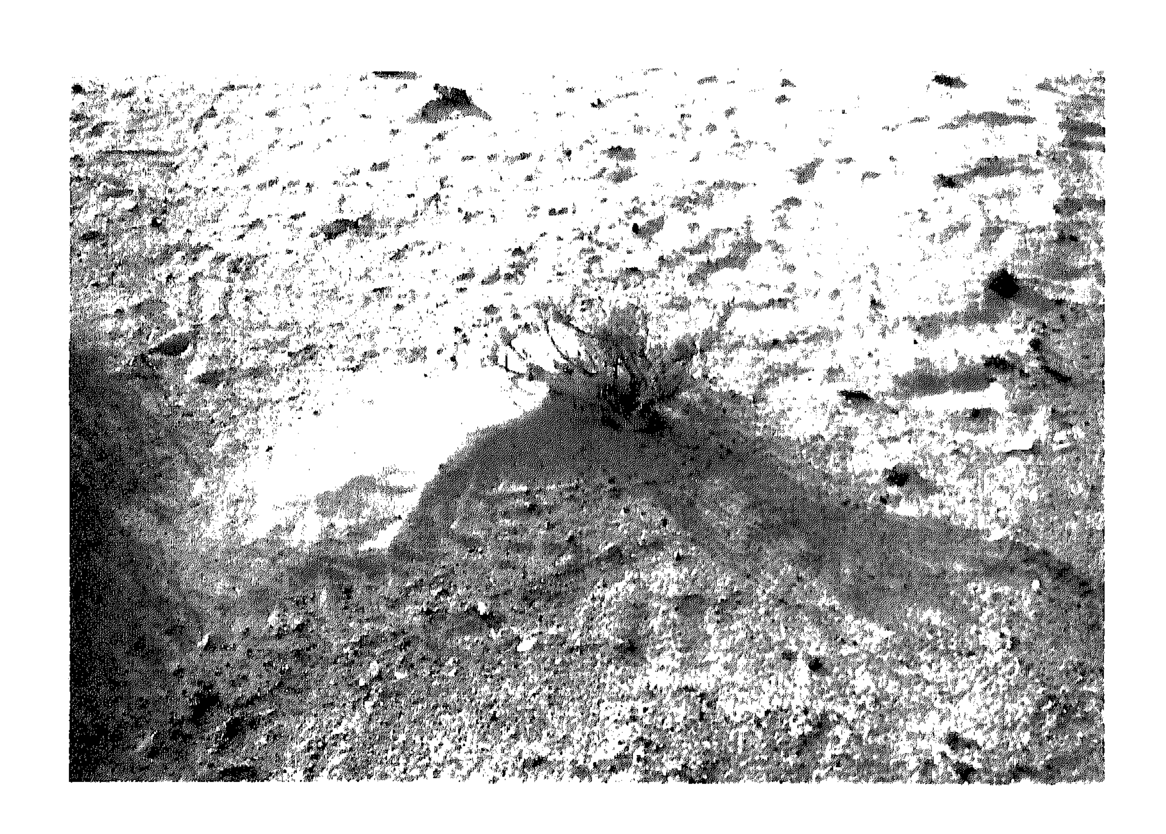
ويبيـــن الجـــدول الـــتالى (عـــاطف عـــبد الهادى القشاوى ، ١٩٩٠) توزيع النباك وخصائصها المورفومترية بالمنطقة :

الجدول (٣-٤) توزيع النباك وخصائصها المورفومترية

رقم	مواقع	نوع النباك	متوسط الارتفاع	متوسط الطول	متوسط درجة انحدار الذلية
١	المدفـــــــع ١٩ك ج. الشلاتين	قبابية/ نيلية	٤٠/٧٠	٢,٢	١١
٢	شلال ٤ك . ج. حلايب	قبابية/ نيلية	٤٠/٦٥	١,٢	١٥

* عاطف عبد الهادى القشاوى ، ١٩٩٠ .

و من هذا الجدول يتبين ان ارتفاع النباك بين ٤٠ و٧٠ سم ، و أن كان يزيد فى بعض النباك عن المـــتر يـــتفق طـــول النباتات والشجيرات مع ارتفاع النبكة واهم هذه الشجيرات هو الاثل والفرقد ومتوســـط انحـــدار النباك الذيلية من ٩ إلى ٢٥م اما جوانب القبابية تبدو كجروف دقيقة وغالباً ما تكون اقل طولاً من الذيلية . وتتميز النباك بالحجم الصغير والمتوسط وربما يرجع ذلك إلى تعرض الكثير من الاودية للسيول وبالتالى كلما تنمو نبكة تضيع مع السيل .



شكل (٣ – ٤) أحد النباك الرملية الصورة عند ٤٥ ٣ً ٢٢٥ً٣ شمالاً – ٣٨٩١ ٣٥ شرقاً

لاحظ العقبة النباتية وتراكم الرمال خلفها

٥- التحليل الحجمى والاحصائى والمعدنى والكيماوى لرواسب النباك :

يبيـــن الجدول (٣ – ٥) نتائج التحليل الحجمى والاحصائى ، ومنه يتضح ان الرمل السائد سواء فى نبكة المدفع او الشلال من النوع متوسط الحجم (٠,٥ – ٠,٢٥مم) ثم الرمـــال الناعـــمة (٠,٢٥ – ٠,١٢٥ مـــم) وهما يشكلان معظم الوزن الاجمالى للعينات أما الرمل الخشن والخشن جدا فيوجدان بكمية يمكن اغفالها .

جدول (٣-٥) نتائج التحليل الحجمى والاحصائى لرواسب النباك

موقع العينة	رمل خشن جدا ٢- ١مم	رمل خشن ١-٥مم	رمل متوسط ٠,٥- ٠,٢٥	رمل ناعـم ٠,٢٥ – ١٢٥ مم	رمل ناعم جدا
قـاعدة نـبكة المدفع النيلية	٠,٩	٤	٥١,٥	٣٠,١	١٠,٤
قـاعدة نـبكة الشلال القبابية	١,٤	١٠,٥	٤٧,٤	٢٧	١٢

* المصدر : عاطف عبد الهادى الفيشاوى ، ١٩٩٠

أيضا ، يبين جدول (٣-٦) التحليل المعدنى لرمال النباك (أ) وكذلك تحليلها الكيميائى (ب)

جدول (٣-٦) التحليل المعدنى لرواسب النباك ومواقع توزيعها

أ : التحليل المعدنى

الموقع	كوارتز	فلسبار	كالسيت	ارجونيت	هاليت
قاعدة نبكة الشلال القبابية	٧١	٣٢	٥	١,١	–

* المصدر : عاطف عبد الهادى القيشاوى ، ١٩٩٠

مـــن الجـــدول السابق نلاحظ ان الرمال المؤلفة للنباك السائدة مكونة أساسا من معدنى الكوارتز والفلسبار (من المعادن الخفيفة) مما يدل على المصدر المحلى للرمال .

ب- التحليل الكيماوى :

الموقع	سليكا SiO2	اكسيد الكالسوم CaO	اكسيد الالمونيوم Al2O3	اكسيد البوتاسيم K2O	اكسيد الحديديك Fe2O3	كلوريدات Cl
نبكة الشلال القبابية	٥٩	٣٧	٢,٥٥	٠,١٧	١	٠,٦٥

* المصدر : عاطف عبد الهادى القيشاوى : ١٩٩٠

وهـنا يلاحـظ سيادة أكاسيد السليكا والكالسيوم هو الغالب مما يؤكد ان الرواسب ذات اصل بحرى اعيد ترسيبه هوائيا كما هى الحال فى كثير من النباك الشاطئية .

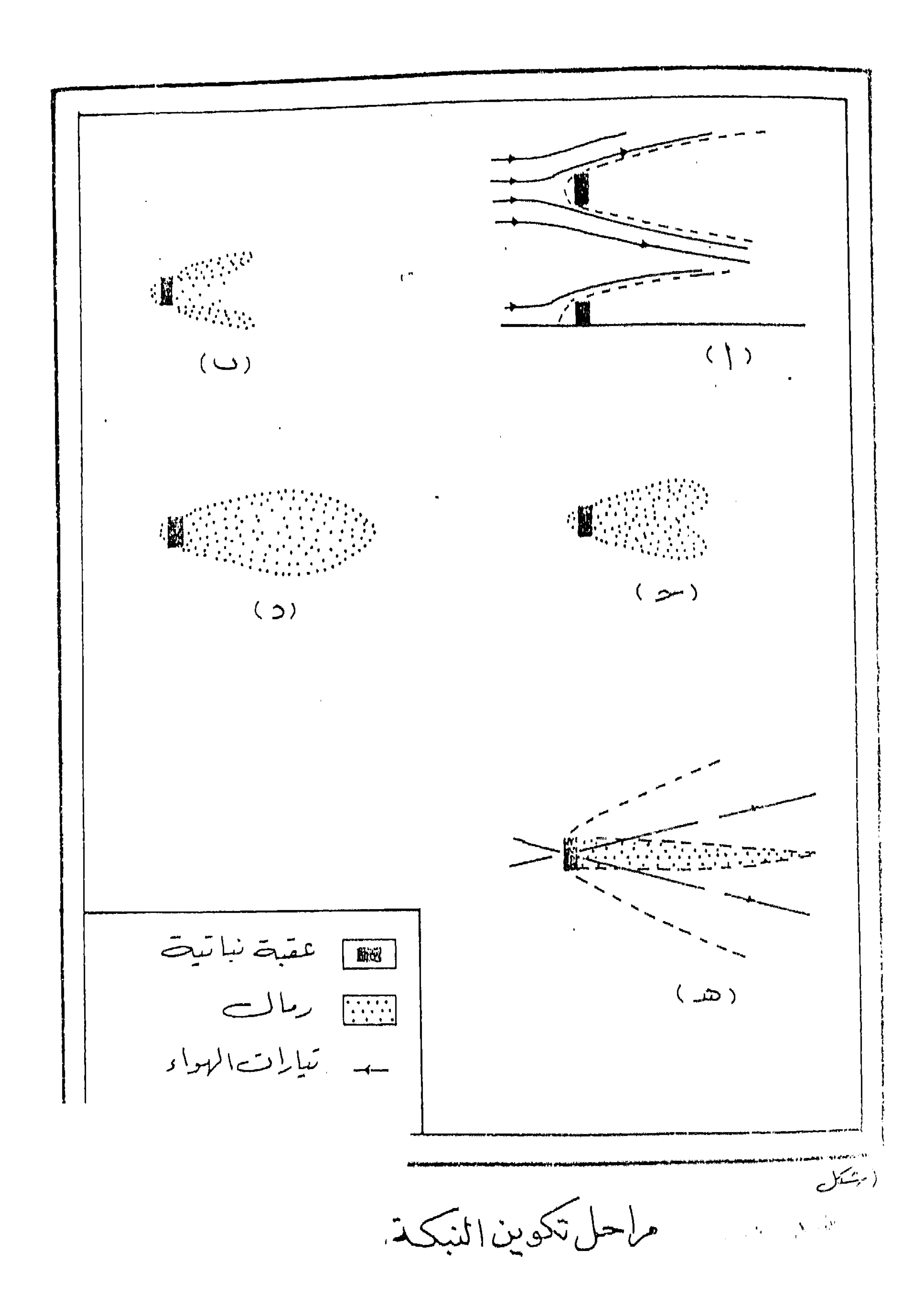
٦- مراحل تطور النباك :

تمر النباك بدورة حياة ترتبط بحياة النبات ، حيث يزداد حجم النباك مع كبر النبات وازدياد نموه ، الى ان تبتعد جذوره عن مصدر الرطوبة الارضية ، فيجف ويموت.

وتمر النباك بمراحل ثلاث هى النشاه والنضج والكهولة :

أ - تـبدأ المرحلة الاولى وهى مرحلة النشأة بظهور نبات ملحى صغير مثل العاقول والرطريط والاثـل والفـرقد وغـيرها من النباتات الملحية التى تنمو على أسطح السباخ ويشكل ظهور هذه النباتات او الشجيرات عقبة فى مسار الرياح المحملة بالرمال والمواد الدقيقة ، وبالتالى تراكم هذه المواد فى ظلة.

ب - مرحلة النضج : وتبدأ هذه مع زيادة نمو الناباتات حتى تصل إلى أقصاه وفى ظله يزداد تراكم الـرمال بكونه عائقا فى مسار اتجاه الرياح من جهة ولكونه يعمل على امتصاص كميات اكبر من المـياه الارضـيه التى تتبخر بسرعة تاركه ورائها قشرة ملحية تنتشر فوق الرمال المتراكمة حول النبات فتعمل على حمايتها من الرياح ومن ثم تجد هذه النباتات نفسها فى ظروف اكثر ملائمة للنمو فهى تنمو فى تربه اقل كثافه واقل قلوية (محمود عاشور ، ١٩٩١) .



(شكل)
مراحل تكوين النبكة.

وتــاخذ النــبكة الشكل التقليدى فتظهر بجانب شديد الإنحدار وهو المواجه للرياح بينما يكون الجانب الاخر (منصرف الرياح)، حيث يكون اكثر طولاً واقل انحداراً (السيد الحسينى ، ١٩٨٨) .

ج – مرحلة الكهولة : ويقصد بها مرحلة تدهور النباك ، حيث يزيد ارتفاعها ، بحيث لا تستطيع جذور النبات ان تصل إلى مستوى الماء الارضى وعندئذ يتعرض النبات للهلاك ويموت ويجف الغلاف الاخضر ويصبح عاريا وماتلبث الكومات الرملية أن تذورها الرياح وهكذا تتلاشى النبكة تدرجياً حتى تصل إلى مستوى السبخة .

III – الفراشات الرملية الساحلية :Coastal Sand Sheets

تنتشــر فــى أجزاء عديدة على طول الساحل وتتميز أسطح هذه الفرشات باستوائها نسبياً ، وان كانــت تــنحدر صوب البحر انحداراً خفيفاً جداً ، وتتميز رواسبها بالنعومة النسبيه ، وان كانت بعض أجزائها تبدو ذات رمال خشنة ، وربما نتيجة لتذرية الرياح للرمال الناعمة وتركها للرمال الخشــنة . ويــبدو أن المصدر الرئيسى للرمال التى تكون الفرشات هى رواسب دالات الأودية ، والرواسب التى نحتتها الرياح ونقلتها من أسطح المرتفعات والسهل الساحلي ورسبتها فى مناطق الفرشات .

ومــن أهم الظاهرات المورفولوجية التى تظهر فوق أسطح الفرشات هى تموجات الرمال أو النيم وتظهر فوق أجزاء محددة منها . حيث تمتد التموجات فى محاور شمالية شرقية – جنوبية غربية بالتعامد مع الرياح الشمالية الغربية السائدة ، وتتراوح أطوالها بين ١٤ و ٢٢,٥ سم وارتفاعها بين ٥ و٢٠ سم ، وتتميز جوانبها المواجهة للرياح بأنها اقل انحداراً من الواقعة فى منصرف الرياح .

أ – الغطاءات الرملية :

عــبارة عن رواسب هوائية النشاة كغيرها من الاشكال الرملية مستوية إلى حد بعيد فى انتشارها على سطح الارض دون ان يكون لها اية اشكال ذات سحنات معينة.

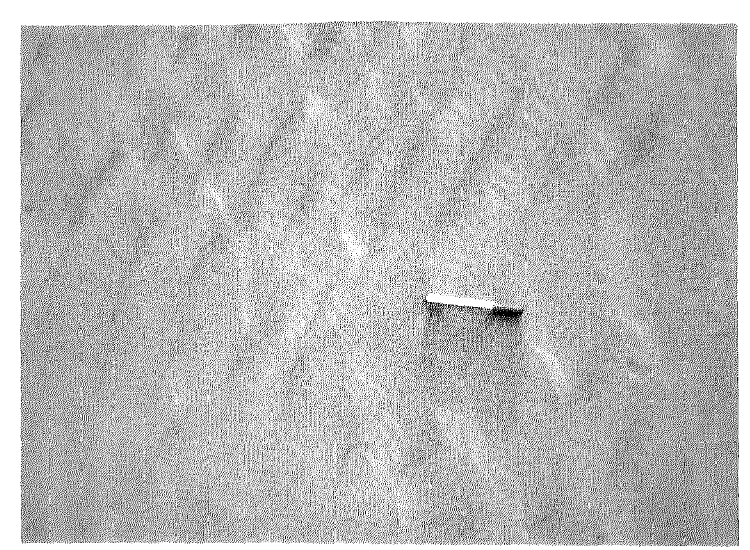
وغطـــاءات الرمال محدودة المساحة ، ولا تشكل الظاهرة الاساسية للترسيب الهوائى على السهل، ويـــتراوح ســـمك الغطاءات ما بين بضعة سنتيمترات و بضعة أمتار، وفى بعض الاحيان تغطيها طبقة سطحية من رمال خشنة هى مخلفات التذرية التى نقلت بعيداً الحبيبات الاصغر .

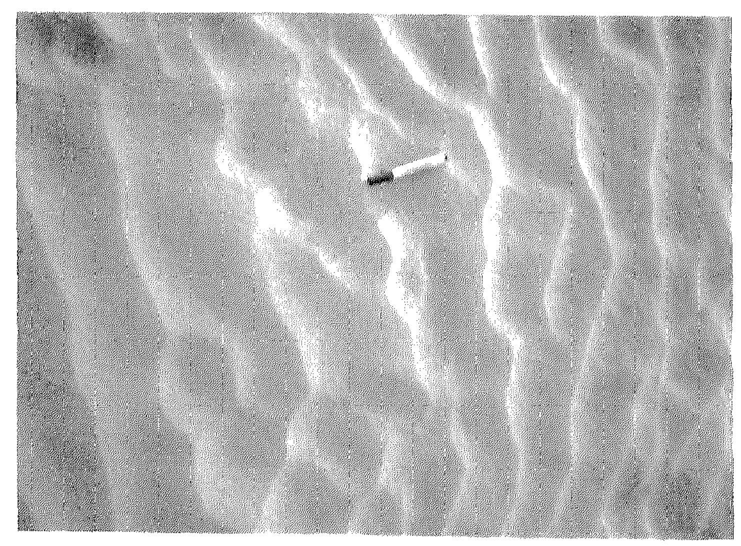
ويمكن إيجاز الخصائص المورفولوجية للغطاءات الرملية فى أنها عبارة عن مسطحات من الرمال تبدو من بعد وكأنها ملساء وتنحدر تدريجيا نحو البحر بما لايزيد على أربع درجات فى الداخل ، ويقل أنحدارها إلى درجة واحدة أو نصف الدرجة قرب البحر حيث تتحول إلى سطوح متموجة بسبب دور النباتات والسبخات فى أصطياد حبيبات الرمال بمعدلات مختلفة .

وتظهر هذه الغطاءات الرملية جنوب منطقة الحبال لمسافة ١٠إلى ٢٠ كم ، وبالابتعاد عن البحر لايـــبرز مـــن هـــذه الغطاءات أيه عوائق صخرية أو نباتية بل تبدو وكان الرمال وقد ردمت كل السطح وحجبت حتى الاودية الضحلة مثل روافد وادى كراف ، أما وادى كراف نفسه فقد غطت الغطـــاءات الرملـــية بعضا من جوانبه وتراكمت الرمال على الاجزاء الدنيا منها . ويظهر على سطح هذه الغطاءات الرملية ظاهرة نيم الرمال Sand Ripples .

IV- **نيم الرمال Sand Ripples:**

وهـــى عـــبارة عـــن أسطح رملية متموجة، تتراوح طول الموجة فيها بين ١٤و ٢٢,٥ سم وأرتفاعها ما بين ٠,٥ و ١ سم . (شكل ٣/) وتمتد قمم الموجات وما تحصره من احواض موازيـــة لها بشكل عمودى تقريبا على اتجاه الرياح الشمالية والشمالية الغربية وتمتد محاور النيم موازية لخط الساحل . ويرى باجنولد (١٩٦٠) ان هناك ثلاثة ضوابط طبيعية تتحكم فـــى نشأة وتكوين نيم الرمال؛ الاولى طبيعة الرياح من حيث هبوبها وسرعتها والثانية تتمثل فى حجم الحبيبات الرملية وطريقة حركتها بالقفز او الزحف السطحى والاخيرة هى التضرس المحلى حيث تنشأ على السطوح الرملية قليلة التضرس (Bagnold,1960) .





شكل (٣ – ٦) ظاهرة نيم الرمال لاحظ أتجاة الرياح

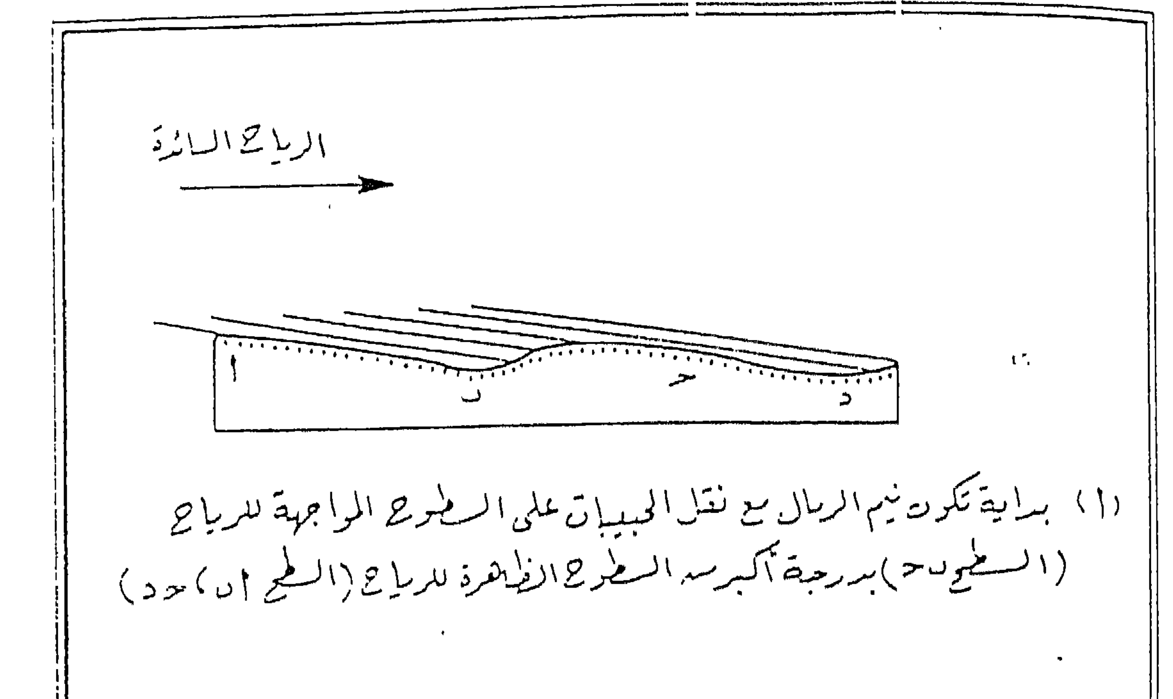
وتــتالف نــيم الرمال من رواسب رملية خشنة الحبيبات وناعمة ٠,٥- ٠,١٢٥ مم حيث تتمثل الاولـــى فـــى قمم الامواج بينما توجد الرواسب الناعمة بالاحواض المحصورة بين قمم الامواج وهى تشبة إلى حد كبير رواسب النباك و توضح (صورة رقم ٣ /) شكل نيم الرمال

ا - طريقة تكوين نيم الرمال :

يفســر Bagnold,1960 نشأة وتكوين نيم الرمال بأنها نتاج عدد من الضوابط تتلخص فى طبــيعة الــرياح مــن حيث هبوبها وسرعتها وحجم الحبيبات الرملية وطريقة تحركها بالقفز والزحف ، ثم التضرس المحلى للمنطقة .

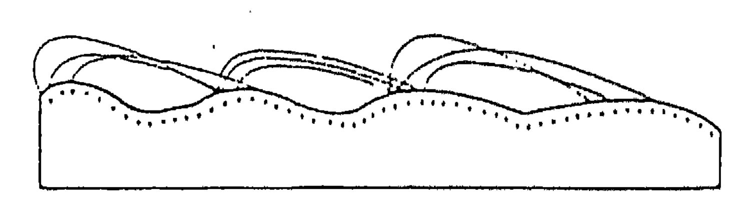
ويذكر إيضاً ان النيم تنشأ على سطوح رملية توجد بها تضرس قد لا تلاحظه العين المجردة بسبب الــتفاوت فــى حجم الحبيبات ، ولايكون السطح معها تام الاستواء . مما يؤدى إلى الاختلاف فى حركة الحبيبات على الســطوح المواجهة للرياح عن الســطوح المظاهرة لــها (شكل رقم ٣ /) و يتم نقل الحبيبات الرملية إليها بالقفز والزحف السطحى بدرجة اكبر من السطوح الاطول الواقعة فى اتجاه منصرف الرياح (السطح أ) . وذلك لان إصطدام الحبيبات القافزة بالحبيبات الســطحية يكــون اكثر شــدة . ويتم تذرية الرمال من التجــويف (الحوض) الواقع بين السطحين السابقين وتــتجمع عند النقطة (ج) حيث يزداد تراكم الرمال وتقل الازالة . ثم يتكون سطح جديد مظاهر للرياح (السطح ج د) يجاوره تجويف آخر .

ويــتوقف طول الموجة على عاملين هما : سرعة الرياح التى تحدد المسافة التى تقطعها الحبيبات القافــزة ،على الا تزيد هذه السرعة عن الحد الذى تخــف معه علامــات النيم وحتى لا تتكون . ثــم حجــم الحبيــبات حيث يزداد طول الموجة وارتفاعها ويزداد انحدار سطوحها بازدياد حجم الحبيبات (Bagnold , 1960).



(ا) بداية تكون نيم الرمال مع نقل الحبيبات على السطوح المواجهة للرياح (السطوح ب حـ) بدرجة أكبر من السطوح الظاهرة للرياح (السطح ا ب، حـ د)

الرياح السائدة



(ب) العلاقة بين طول الموجة ومسافة قفز الحبيبات

(شكل ٣-٧) عن: Bagnold, 1961

طريقة تكوين نيم الرمال

ثانياً : أشكال الترسيب الفيضى : Fuluvial Features

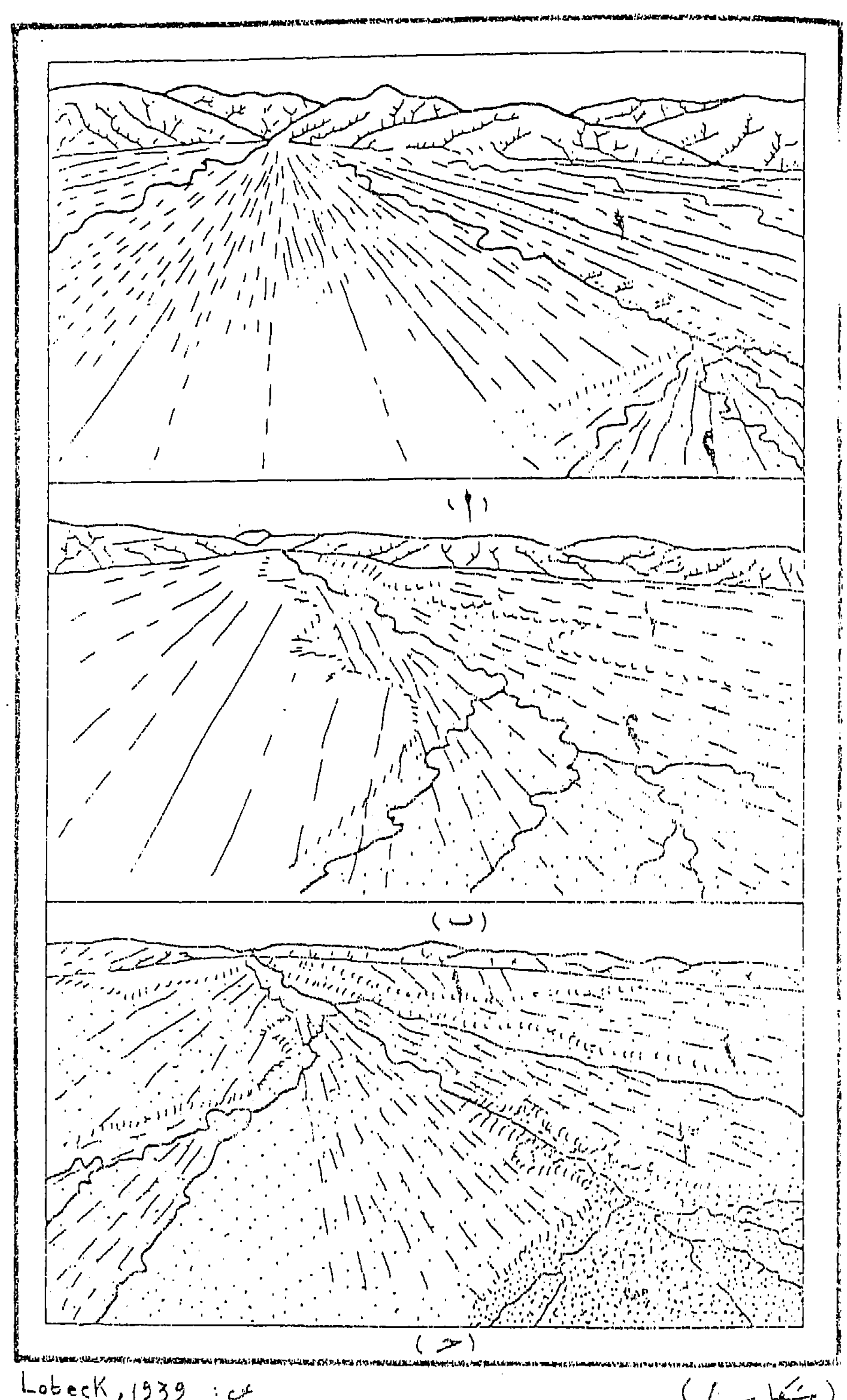
إذا كانـــت الرواسب المائية الاصل قد غمرت قديماً السطح الذى نشات علية السبخات على قواعد مـــراوح ودالات الاوديـــة الجافه وفى بطونها ، فان مياه السيول فى الوقت الحاضر لازالت تاتى بكمـــيات من الرواسب فى معظم الاودية تشارك بها فى رواسب السبخات او قرب مصابها ، كما هـــو الحال فى اوديه رمرم وكراف . وتغطى الرواسب الفيضيه إجزاء واسعة فى منطقة الدراسة حيـــث تبدو فى شكلين رئيسيين هما المراوح الفيضيه سواء أكانت منفردة أو متجاورة ومتلاحمة علـــى هيـــئة بهادا ، أو سهول الغسيل Out wash plains والتى تمتد كمسطحات من الحصى والـــرمال الخشـــنه ، خفيفة الانحدار وتتخذ أحياناً أشكال شبة مروحية مشوهة ، حيث تم ترسيبها بفعل التدفق الغطائى Sheet flow.

I – المراوح الفيضية : Alluvial fan

تعد المرواح الفيضية من ابرز اشكال الترسيب المائى على السهل الساحلى للبحر الاحمر ، وهى أجسام مخروطيه الشكل قوامها المفتتات الصخرية من الجلاميد والحصى حتى المواد الناعمه من الطمـــى والصلصال ، وتقع قمة المخروط عند مخرج الوادى ويمتد جسمه فوق سفوح البدمنت Piedmont على هيئة مروحة فيضية .

وتســاهم الســيول فـــى المـــناطق الجبلية واندفاع كميات المياه والرواسب بسرعة فوق سفوح المـــرتفعات الشـــديدة الانحدار فى تكوين المراوح الفيضية ولذا تنتشر هذه الظاهرة فى المناطق شـــبه الصـــحراوية التى تحدث فيها السيول مثل منطقة حلايب – شلاتين حيث تشغل المراوح الفيضية والبجادا نسبة كبيرة من مجموع مساحة سطح منطقة الدراسة .

وللمراوح الفيضية اهمية اقتصادية كبيرة فى الاقاليم الجافة فعند هوامشها تتوفر عيون الماء ، أو يســـهل الحصـــول على الماء بدق الابار ، وسبب ذلك ان لديها القدرة على الاحتفاظ بالمياه المنحدرة إليها من منطقة حوض التصريف نظراً للنفاذية الشديدة لرواسبها وتزيد أهمية العيون



(شكل ١) عن : Lobeck, 1939

شكل (٧-٣) المراحل المختلفة في تطور مروحة فيضية

- الدالات المروحية الجافة: Fan delta

تـــاخذ الدالات المروحية الجافة التى تصب وديانها فى البحر الاحمر نفس خصائص وشكل المراوح الفيضـــية الداخلية الانها تمتد فوق البدمونت Piedmontعلى هيئة مروح فيضية تتعدى إلى البحر فى صـــورة دلتا جافة مروحية الشكل كما فى دلتا وادى كراف والتى تشبه إلى حد كبير جداً دلتا وادى النيل مع الفارق فى ظروف التكوين .

وتجمـــع دلتا وادى كراف الخصائص العامه للمروحه الفيضية ، والسمات العامة تحت المائية للدلتا وهى اكثر تصنيفاً فى رواسبها عن المراوح الفيضية الداخلية

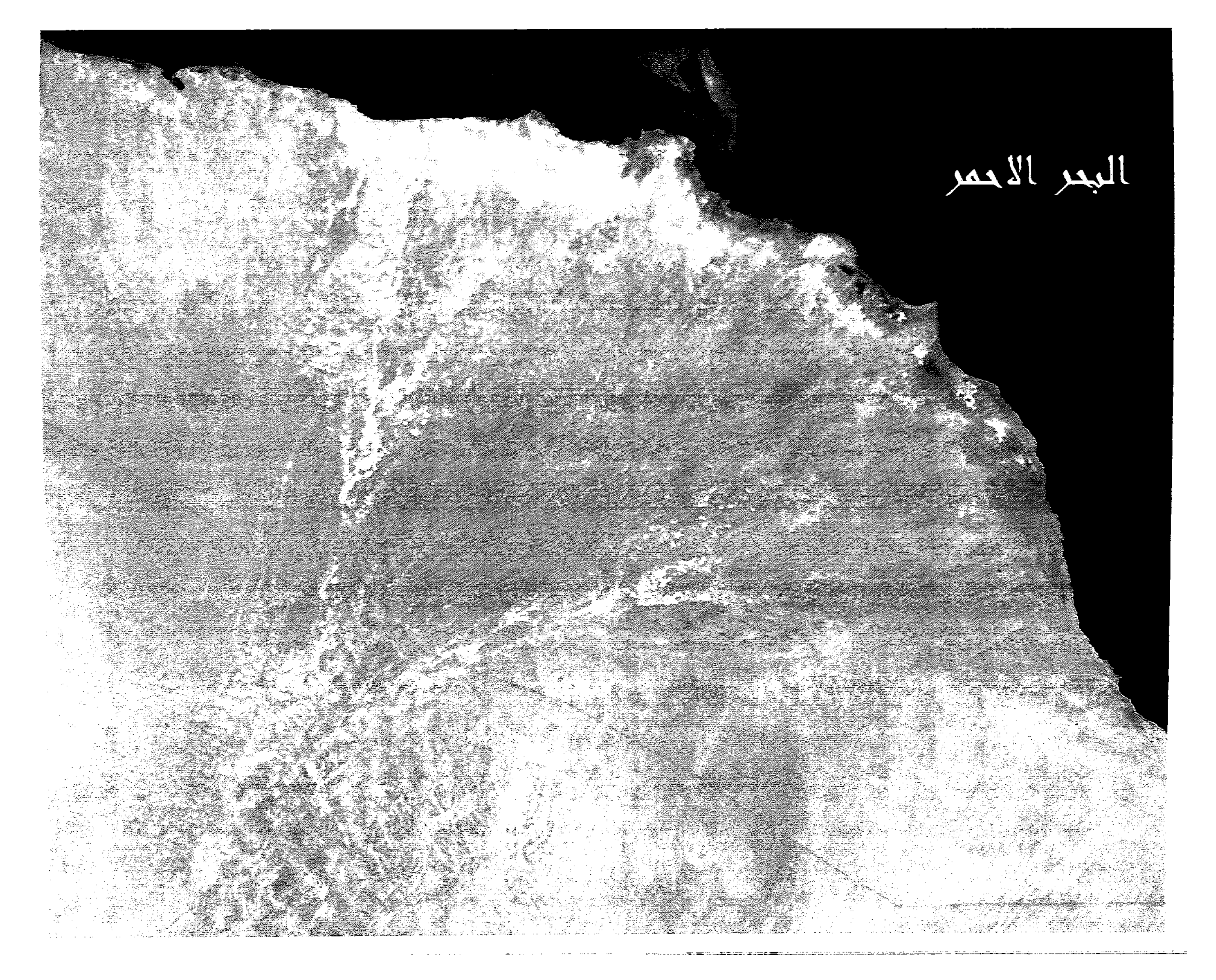
سهول البجادا او البهادا : Bahadas

تعتـــبر ســـهول الـــبهادا أحدى الاشكال البارزة التى تميز نهايات معظم الاوديه الجافة حيث تنتهى بمـــراوح فيضية او دالات فيضية مروحية وحيث تندمج هذه المراوح الفيضية وتلتحم ببعضها تكون نطـــاق يعـــرف بالبهادا أو البجادا Bahada Belt خصوصاً عل ساحل البحر الاحمر ، ويتميز سطح البهادا بصفة عامة بأنه مقعر الشكل ، وتتراوح درجه أنحدار سطح السهل بين صفر – ٦ درجات، كمـــا يتمـــيز نظام التصريف للاودية على سطح البهادا بأنه من النوع المضفر ويتحول بالقرب من أطرافها إلى النمط الشعاعى والاصبعى وتبدو قنوات مجارى المراوح الفيضية التى تتكون فى سهل الـــبهادا رأســـية الجوانـــب وارتفاعهـــا حوالى نصف المتر ، و تتكون من مواد خشنة مائلة إلى الاستدارة، مختلطة بمواد ناعمة .

سهول شبة البلايا: Semi playa

ترمـــز كلمـــة بلايا Playa إلى السواحل المستنقعيه . وتتمثل سهول شبه البلايا بالمناطق الحوضية المســـتوية السطح ، وهى ترتبط أرتباطاً وثيقاً بالاحواض الصحراوية المحصورة (شبه البولسن) والـــنوع الموجـــود فى المنطقة قيد الدراسة يعتبر من البلايا الجافة التى تبخر ماؤها باستثناء أثناء فـــترات الســـيول حيث تتحول إلى بلايا رطبة فى فصل الشتاء ، الأنها سرعان ماتجف او تتسرب المياه . وتعتبر ارضية شبه البلايا فرشات ارسابية طينية غرينية صلبة ، وهى أشد الاراضى أستواء فى المنطقة قيد الدراسة إذ لاتزيد درجة انحدارها عن درجة واحدة.

شكل (3 - ٨) صورة فضائية لدلتا وادى **كراف** المروحية الشكل



وتظهر بلايا منطقة الدراسة وقد أمتدت امتداداً واسعاً مجاورة للمسطحات والسهول الصحراوية من جهــة الحافات الجبلية وعند أقدلم السفوح الجبلية من جهه أخرى بحيث تظهر أسفل منطقة البهادا ، وقــد ترتــبط بنهايات المراوح الفيضية كما فى البلايا الرئيسه الكبيرة بالمنطقة. (شكل ٣ /) وقــد مــيز جايجر البلايا الجافة بانها صلصالية خالية من الاملاح وان كان ستون قد ذكر بان هناك نوعــان مــن الــبلايا حســب قــوام الرواسب الاول هــو البلايا طنيية والنوع الثانى هــو البلايا الصلصالية . (Synder , 1975) .

المظاهر الجيموفولوجية المرتبطة بسهول شبة البلايا (السبخات) :

١- التشققات الطينية :

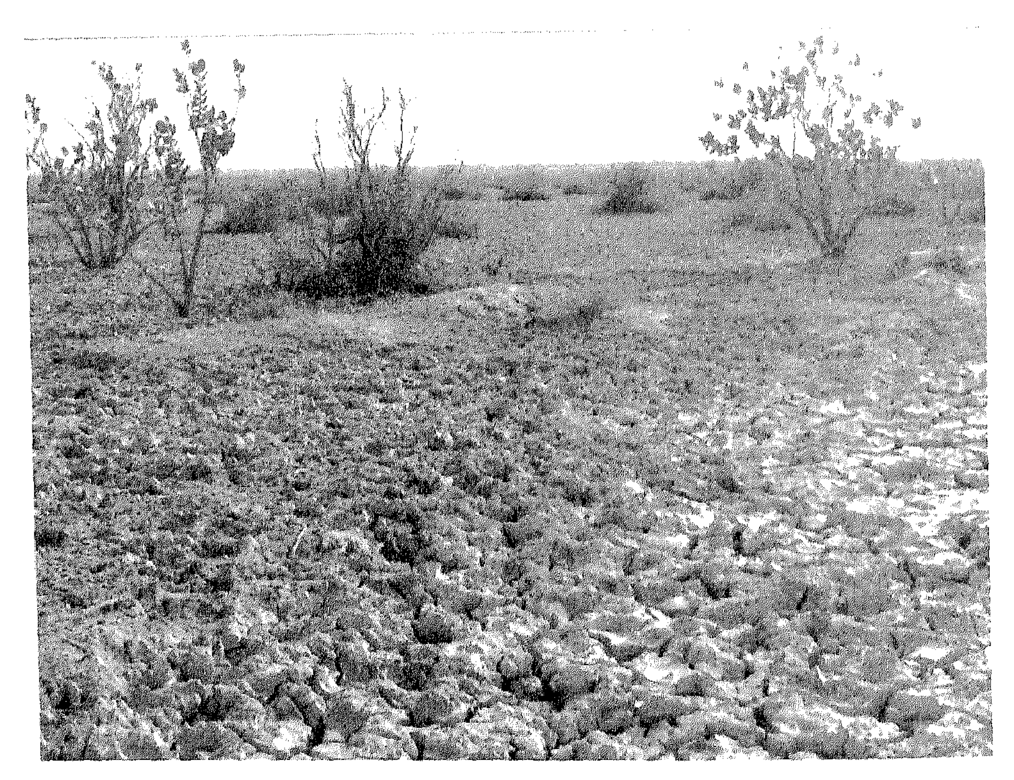
تنــتج بفعل تتابع عمليتى الترطيب والتجفيف ، بحيث تتم عملية الترطيب Wetting لسطح التربة بواســطة الامطــار والندى الليلى ، فى حين تحدث عملية التجفيف فى فترة انقطاع المطر ، حيث يساعد أرتفاع درجة الحرارة على أنتزاع جزيئات الماء من التربة مما يسبب انكماشها وتقلصها ، وبالتالى تتشقق التربة على شكل مضلعات او بلاطات ، تفصل بينها شبكة من الشقوق وفق نظام Polygonalمتعدد الزوايا والاضلاع .

وتنتشــر ظاهــرة الاشــكال المضــلعة (الرباعــية والخماسية والسداسية) عند هوامش السبخة وخصوصاً فى دلتا وادى كراف لغناها بعناصر الطين ويتراوح ضلع البلاطات بين ٢٠ – ٢٥ سم امــا ســمك الطــبقة فلا يتجاوز ٥سم فى حين يتراوح أتساع الشق بين ١–٢ سم ، ويستمر وجود المضــلعات فــى المــنطقة خلال فصلى الشتاء والربيع ، فى حين تزال بفعل الرياح خلال فصل الصيف الجاف .

ويعتمد تفسير ظاهرة البلاطات متعددة الأضلاع على مفهوم تحرير الضغط بأتجاه أضعف النقاط ، بحيــث تؤدى عملية الترطيب إلى زيادة حجم معادن الطين وبالتالى تمددها ، ولما كان السطح هو أضعف المناطق ، فإن سطح التربة يتخذ شكل تقببات طينية وفى فترة التجفيف فأن الطين سينكمش وتشكل شقوقاً أولية ، ماتلبث أن تتطور وتتسع مع تكرار عملية الترطيب والتجفيف .

والجديــر بالذكــر ان تحرير الضغوط يتم بأتجاه الشقوق عوضاً من السطح ، بحيث تتمدد معادن الطين فيتم تفريغ الضغط الناتج عن التمدد بأتجاه حواف البلاطات ، وفى الوقت نفسه نجد ان هذه





شكل (٣- ٩) التشققات الطنية نتيجة الارساب الفيضى

الحواف تشهد دفعاً ميكانيكياً فى الطبقة الادنى ، التى تتمدد معادن الطين فيها بعد تسرب المياه إليها مـــن الشـــقوق ، فتتمدد على شـــكل انبثقات طينية لدنة تدفع بحـــواف البلاطة العليا نحـــو السطـــح (Show & Thomas (1989 .

تساعد عملية الانكماش فى اتخاذ المضلع او البلاطة شكل الصحن او الطبق ذى الحواف المرفوعة عن سطح الارض المقعر الملتصق به . شكل رقم (٣ - ٩)

تــبدأ عمليه التجفيف من الحواف لان السطح المتعرض لاشعة الشمس فيها اكبر من وسط البلاطة إضافة إلى تعرضها للرياح الجافة ، هذا من جهة ، ومن جهة أخرى فأن وسط البلاطة يكون اكثر التصـــاقاً بالطبقة الادنى المحتفظة برطوبتها ، مما يجعله أكثر رطوبه ، كما ان شكل البلاطة يدفع بجزئيات الماء من الحواف باتجاه مركز المنخفض وذلك بفعل عملية الجاذبية .

مـــا ســـبق يعـــنى ان عمليات الازالة بفعل الرياح تبدأ من الحواف بأتجاه الوسط فى حالة سيطرة ظروف الجفاف على المنطقة .

الخلاصة :

- تعتبر ظاهرات الترسيب اكثر انتشاراً من اشكال النحت .

- تغطـــى الرمال المترسبة من الرياح ٥% من مساحة السهل الساحلى ، معظم الرمال على السهل الساحلى ناعمة إلى متوسطة الحجم ويتأرجح تصنيفها بين المتوسط والجيد .

- تعد ظاهرة الكثبان الرملية الطولية (الحبال) من الظاهرات الفريدة بالصحراء الشرقية المصرية .

- النباك هى الشكل الرسوبى الهوائى السائد على السهل الساحلى بالمنطقة .

- تمثل الفرشات الرملية وما عليها من نيم الرمال أحد أشكال الترسيب الاخرى بالمنطقة .

- تعد المرواح الفيضية من ابرز اشكال الترسيب المائى على السهل الساحلى للبحر الاحمر بمنطقة الدراسة .

- تعتــبر ســـهول الـــبهادا من الاشكال البارزة التى تميز نهايات معظم الاوديه الجافة حيث تنتهى بمراوح فيضية او دالات فيضية مروحية

- تتمـــثل ســـهول شـــبة الـــبلايا بالمناطق الحوضية المستوية السطح ، وهى ترتبط أرتباطاً وثيقاً بالاحواض الصحراوية المحصورة (شبة البولسن) .

- التشققات الطنية من المظاهر الجيموفولوجية المرتبطة بسهول شبة البلايا (السبخات) .

الفصل الرابع

شبكة التصريف المائى بالمنطقة

اولاً : الملامح الرئيسية لاحواض المنطقة مرتبة من الشمال إلى الجنوب

ثانياً : دراسة الاحواض وشبكات تصريفها

ثالثاً : دراسة الاحواض وشبكات تصريفها

شبكة التصريف المائى بالمنطقة

مقدمة :

يقصـــد بشـــبكة التصريف الاودية ومجموعة روافدها التى تصنع بتجمعها حوضا . ويتناول هذا الفصل دراسة أحواض التصريف وشبكاتها لعشرين واديا بالمنطقة مرتبة من الشمال إلى الجنوب. وجميع الاودية تنبع من جبال البحر الاحمر والتلال الاقل أرتفاعا فى الغرب وتجرى شرقا لتصب فـــى الـــبحر الاحمـــر. وتهدف دراسة شبكة التصريف إلى الوقوف على بعض خصائص الشكل والمرحلة والعوامل المؤثرة فى كل حوض على حدة .

ولتغطـــية شـــبكة التصـــرف المائى للمنطـــقة ، أعتمد على الخرائط الطبوغرافية وهى بمقياس رســـم ١: ١٠٠٠٠٠، وصور القمر الصناعى بمقيـــاس رسم ١: ١٠٠٠٠٠ وذلك حتى يمكن الربط بين الظاهرات التى تمثلها الصور ومواقعها الاصلية على الخريطة .

وكـــان الاعـــتماد على صور القمر الصناعى فى استخراج البيانات الخاصة بشبكة التصريف لتغطـــية النقص فى الخرائط ذات المقياس المناسب لمنطقة الدراسة ، تمشيا مع طبيعة المنطقة بصفة عامة . فمن المعروف ان المناطق الجبلية، ومنها منطقة الدراسة ، تنحدر منها كثير من الاوديـــة التى لايمكن تمثيلها على الخرائط الطبوغرافية مهما كبر مقياس رسمها ، وذلك لعدم كفاية المسافة الخطية داخل الخريطة . مما لايسمح بتوضيح وتمثيل كافة الروافد داخل الحوض الواحـــد ، ولذا قد لا يظهر على الخريطة سوى روافد الرتبة الثالثة أو الثانية على الأكثر . فى حيـــن أن اســـتخدام صـــور القمر الصناعى ذات المقياس المناسب من شأنه إن يعطى الفرصة لتمثـــيل معظـــم الـــروافد ذات الرتب الدنيا ، ولذا فإنه من الأفضل الاعتماد على صور القمر الصـــناعى فى أستخرج البيانات الخاصة بالتحليل المورفومترى بدلا من الخريطة الطبوغرافية حتى ولو اتحد المقياس .

اولاً : الملامح الرئيسية لاحواض المنطقة مرتبة من الشمال إلى الجنوب :

١-حوض وادى سفيرة :

ينبع الوادى الرئيسى من جبل كربياى Jabal Korbiai حيث تنحر منابعه صخور الميتاجابرو – الميتاديوريــت عند ارتفاع ١٠٩٠ متر فوق سطح البحر ثم ينساب نحو المصب حتى يصل إلى سهل ساحلى متسع من الفرشات الرملية به تلال بركانية متناثرة. يصب الوادى إلى الشمال من مرسى ابو سوما Marsa Abu Suma يوجد بالحوض بير الحصى Bir el – Hasa (شكل ٤-١)

٢- حوض وادى شعب :

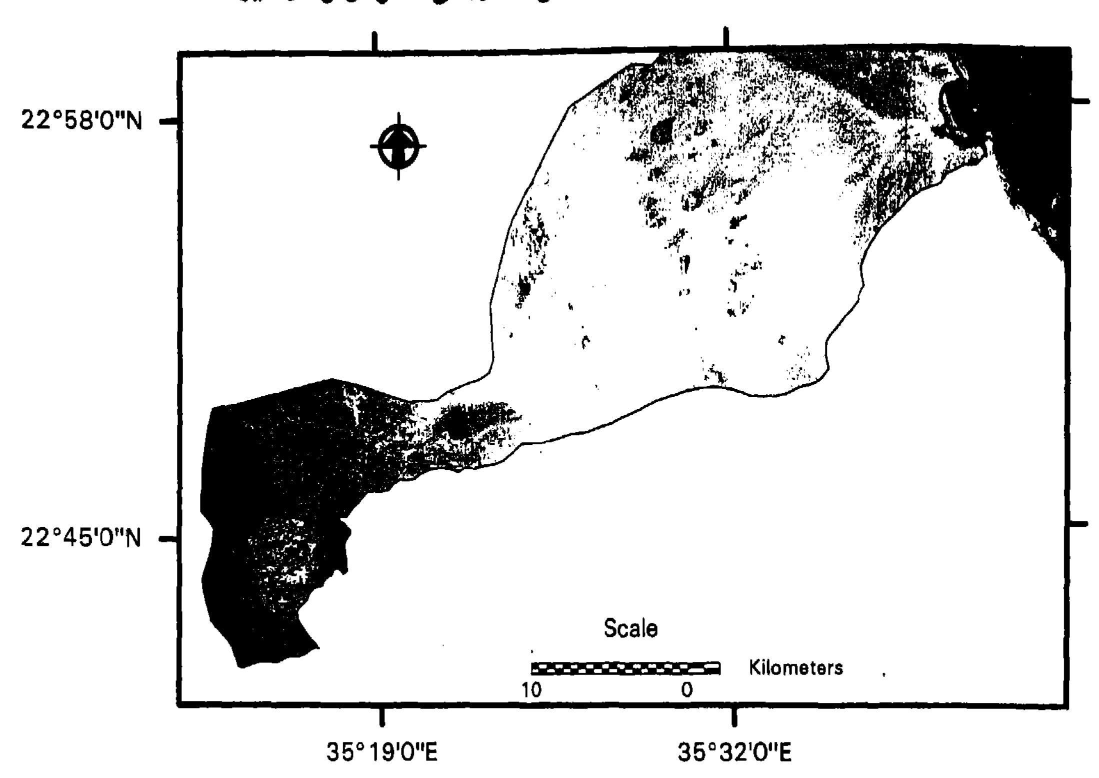
ينبع وديانه من كتلة جبل الجرف Jabal Garf (١٤٢٠ متر) حيث تنحر فى صخور السربنتين ، ويــتجه الوادى الرئيسى ليصب فى البحر عند خط عرض ٥٢´ ٢٢° شمال مرسى شعب . ومن روافــد وادى شعب وادى راداد Wadi Radad والذى يرتبط بوادى شعب بالقرب من بير منجية Bir Meneiga ، ووادى شلال الشرقى Wadi Shellel el- shrqi والذى تنحدر فروعه من المنطقة الجبلــية مابيــن بير مقور Bir Muqur وبير دقديب Bir Diqdib ، ووادى مقور الذى تنحدر مــنابعه من جبل مقور Jabal Muqur ووادى بنتا Wadi Baaneit الذى ينبع من الجهة الشرقية لجبل مقور و يوجد بالحوض بير مقور . (شكل ٤-٢)

٣- حوض وادى ابب :

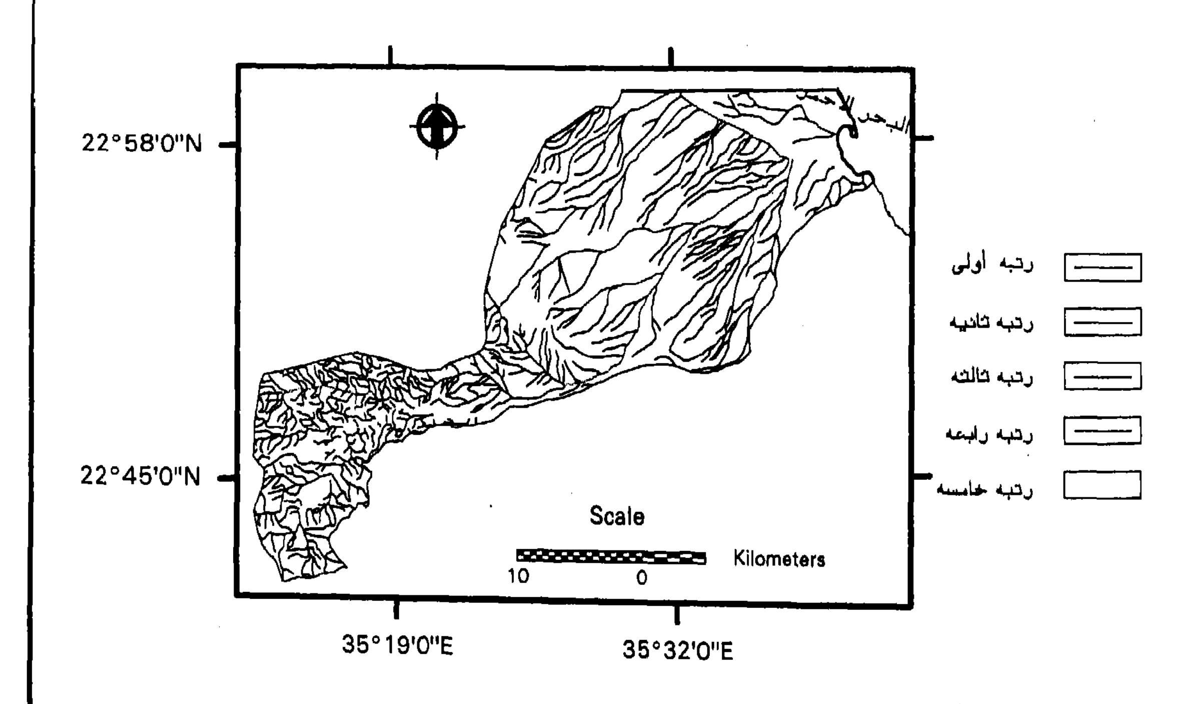
يعــد وادى ابب احد اكبر الاودية التى تصب فى البحر الاحمر وتبلغ مساحة حوضه ١٩٨٨ كم٢ ويقــع جنوب مدينة الشلاتين ويبلغ طوله٩١ كم ، وله تفرعات طويلة شبه متوازية ذات مجارى واسعة ، اما الروافد القصيرة فهى قليلة وضعيفة الكثافة بسبب كثرة الشقوق بصخور الحوض مما يســهل تســرب مياه السيول خلالها وبذلك يمكن اعتبار هذه الصخور خزانات مياه، خاصة مع إنتشار العديد من الصدوع التى تعترض بعض المجارى الوديانية .

وتغطــى صــخور القاعدة الجزء الاكبر من مساحة الحوض، وهى تتكون من صخور جرانتية ومتحولة منها السربنتين والنيس والصخور البركانية ، اما الغطاء الرسوبى فيغطى حوالى ٢٠ % مــن مســاحة الحــوض ، وتتركز فى الجزء الشرقى منه وتتكون اساساً من الصخور الرملية . والجــزء الشــمالى مــن الحــوض حيث تغطى الرواسب الحديثة جزء كبيراً من الحوض تاخذ

شكل (٤ ـ ١) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى فيره



شكل (٤ ـ ١) شبكه الصرف لحوض وادى سفيره





شكل (٤ - ٢) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى شعب

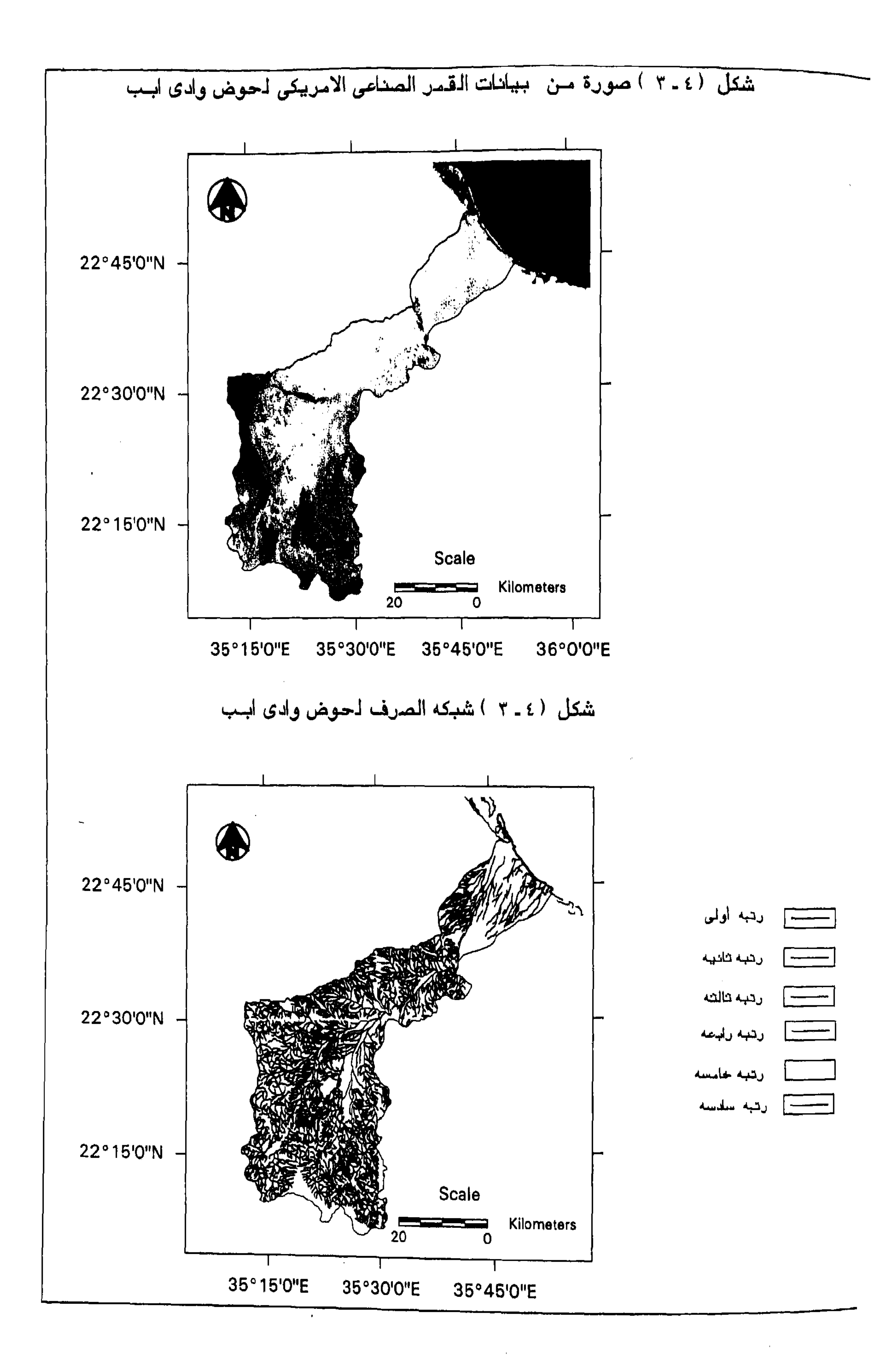
22°54'0"N
22°48'0"N
22°42'0"N
22°36'0"N
35°12'0"E 35°24'0"E 35°36'0"E 35°48'0"E

شبكه الصرف لحوض وادى شعب

البحر الاحمر

رتبه أولى
رتبه ثانيه
رتبه ثالثه
رتبه رابعه
رتبه خامسه
رتبه سادسه

23°0'0"N
22°54'0"N
22°48'0"N
22°42'0"N
22°36'0"N
22°30'0"N
Scale
10 0 Kilometers
35°12'0"E 35°24'0"E 35°36'0"E 35°48'0"E



شكل (٤ ـ ٣) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى ابب

شكل (٤ ـ ٣) شبكه الصرف لحوض وادى ابب

الــتفرعات الوديانـــية الشكل الشجرى الواسع والشكل المتوازى ولها مجرى واسع وضحل ، اما الجـــزء الجـــنوبى والغربى للحوض فان المجارى الوديانية تاخذ الشكل المتعامد والمتوازى كما تجرى بعض الاودية خلال الحدود الفاصلة بين الوحدات الصخرية . (شكل ٤-٣)

٤- حوض وادى ميسه :

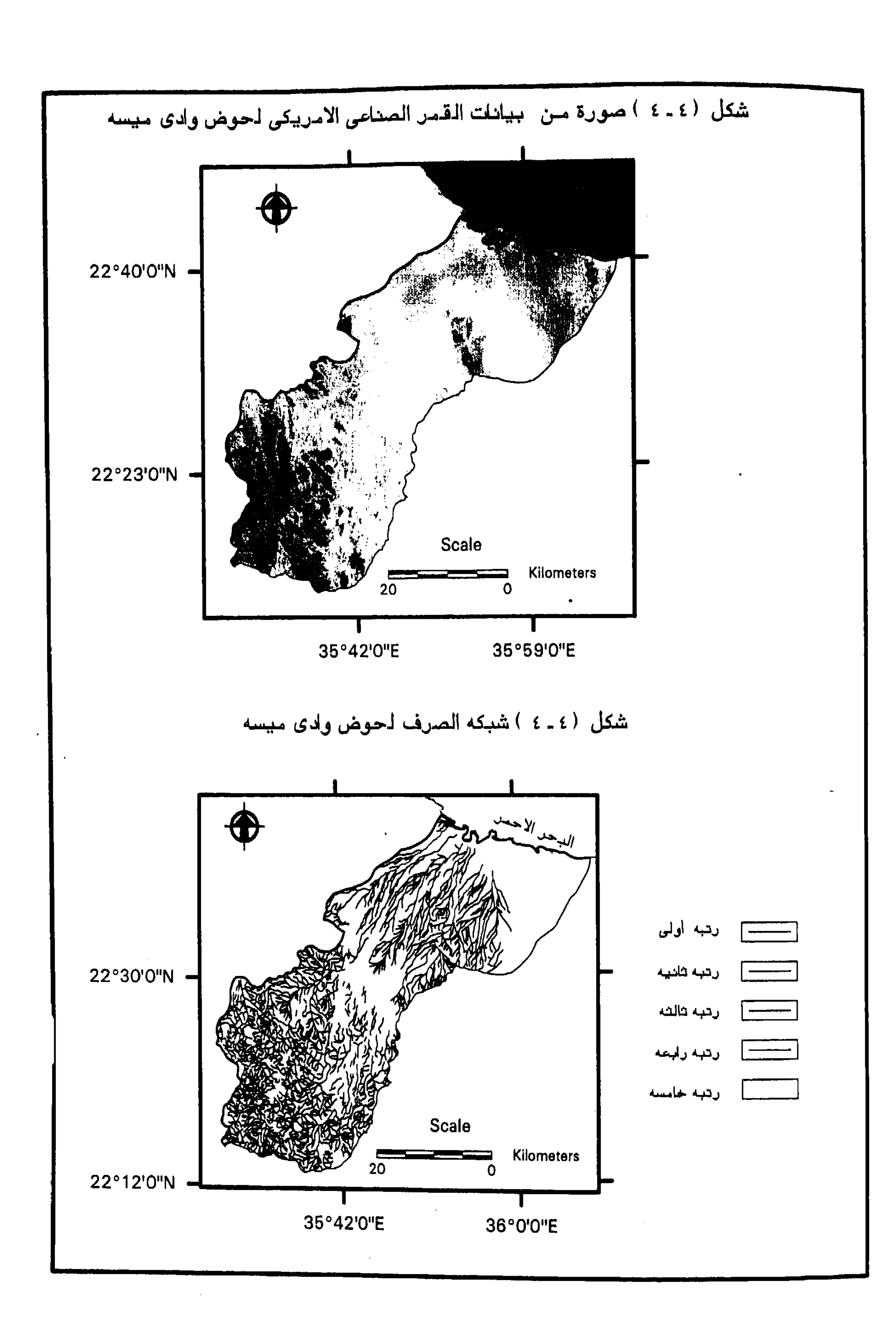
ينـــبع وادى ميســـه مـــن صخور الافيوليت – ميتاجابرو المكونة لجبل هيدل – اويب- ميسه Hadal aweib Meisah ليصــــب فى البحر الاحمر عند خط عرض ٤٥َ ٢٢ شمالاً . تتكون شـــبكة التصـــريف لوادى ميسه من ثلاثة روافد رئيسه هى Wadi Sarobaiya و Wadi Awitt و الرافد الجنوبى Wadi Laswid . يوجد بالحوض بير ميسه Bir Meisah وبير بيشتيت Bir Bishtit ، يبلغ طول الوادى ٦٦,٤ كم ومساحة الحوض حوالى ١٦٤٢ كم٢

وتغطـــى معظـــم مســـاحة هذا الحوض بالرواسب الوديانية المكونة من الرمال الناعمة وكذلك الـــرمال المختلطة بالحصى ،اما مناطق المرتفعات فيغلب عليها صخور الميتاجابرو ، وينحدر مسار الوادى بمعدل ٨م / كم . (شكل ٤-٤) .

٥- حوض وادى الدريرة :

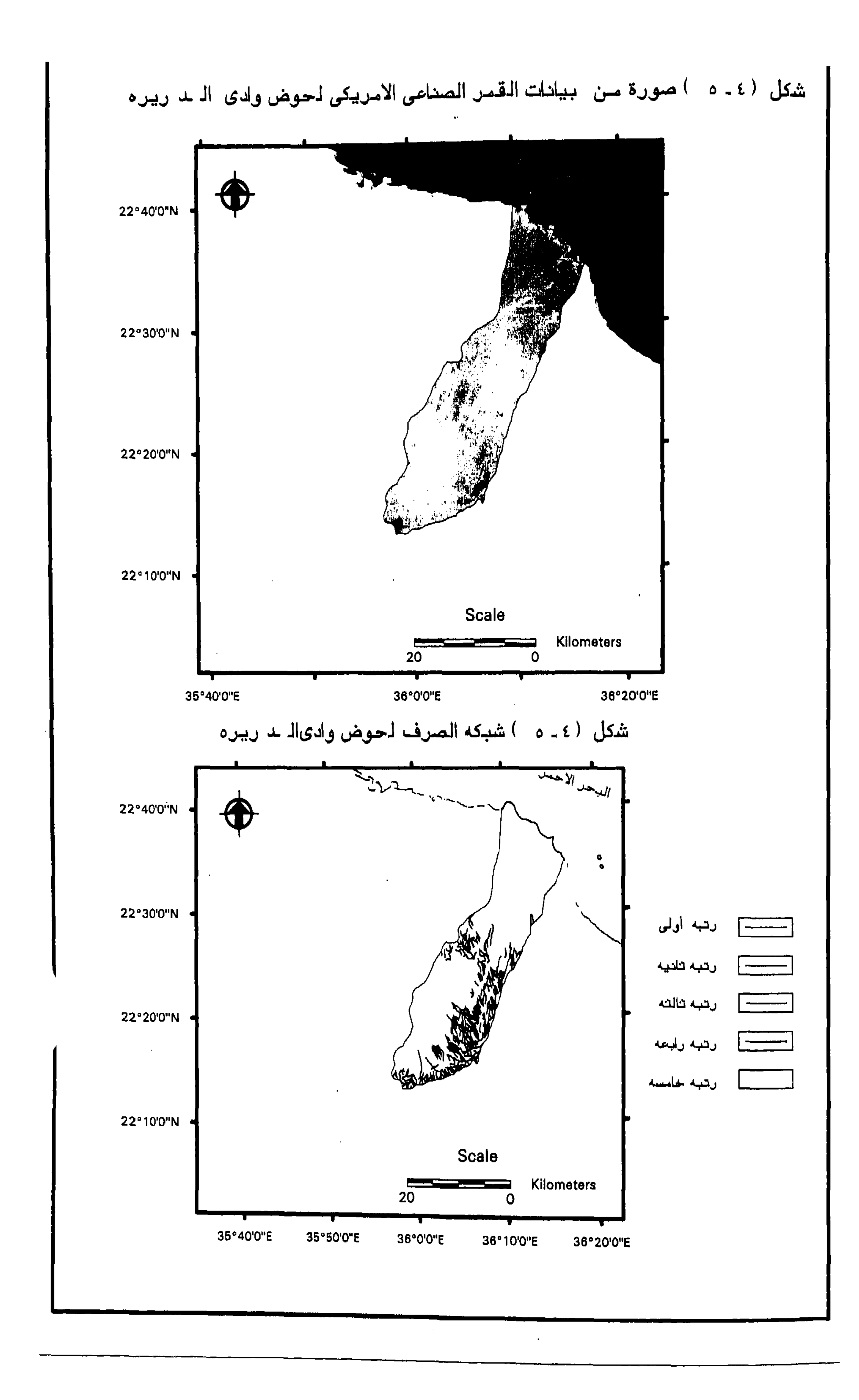
يقـــع حـــوض وادى الدريرة فى الجزء الجنوبى الغربى فيما بين خطى طول ٤٦َ ٣٥ – ٢ ٣٦ وخطى عرض ٢٠ ٢٢ – ٣١ ٢٢ ويبلغ طوله٨٨,٤٢ كم ومساحته حوالى ٩٢٢كم٢ . ويتكون المجـــرى المائى الرئيسى من جزئين ينبع الشمالى منهما من المرتفعات المتوسطة بمنطقة جبل أنكلـــيدة ويتمثل بوادى الدريرة والذى يأخذ مساره من الغرب إلى الشرق ثم ينحرف إلى الشمال الشرقى ناحية الساحل وينبع الجزء الثانى من مرتفعات أداتلوب ادارا عند منسوب حوالى ٣٨٥ م فوق مستوى سطح البحر فى الجنوب ويتجهه شمالاً ثم شمال شرق ليلتقى بالجزء الاول لوادى الدريـــرة المـــتجهه شـــرقاً ليكونا المجرى الرئيسى الذى ينحدر فى اتجاه الشمال بمجرى متسع ضحل جداً يختفى ويطمس بالرمال والحصى التى تغطى منطقة المصب .

وتغطـــى معظـــم مساحة هذا الحوض بالرواسب الوديانية المكونة من الطمى والرمال الناعمة وكذلك الرمال المختلطة بالحصى ، اما مناطق المنابع عند مرتفعات انكليدة وجبل ادتلواب ادارا فيغلـــب فـــيها الصـــخور النارية السحيقيه والبركانية المتحولة مكونة تلالاً متوسطة إلى قليلة الارتفاع . ويحكم مسار الجزء الجنوبى من المجرى المائى صدع رئيسى فى صخور القاعدة.



شكل (٤ ـ ٤) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى ميسه

شكل (٤ ـ ٤) شبكه الصرف لحوض وادى ميسه



شكل (٤ ـ ٥) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى الـ دـ ريره

شكل (٤ ـ ٥) شبكه الصرف لحوض وادىالـ دـ ريره

ويـــنحدر هــذا المســـار بمعدل ٢٧م/كم فى المتوسط فى المسافة من جبل اوسينى حتى التقاؤه بوادى الدريرة وبمعدل ٢٣,٧ م /كم فى الجزء الشمالى وهو وادى الدريرة الرئيسى .

ويعتـــبر حـــوض وادى الدريـــرة مـــن النوع المستطيل ، وتشير هذه الاستطالة إلى تضاريس حوضية بسيطة كما ان معدل تسرب المياه الساقطة عليه كبير نتيجة للظواهر الطبيعية التالية :

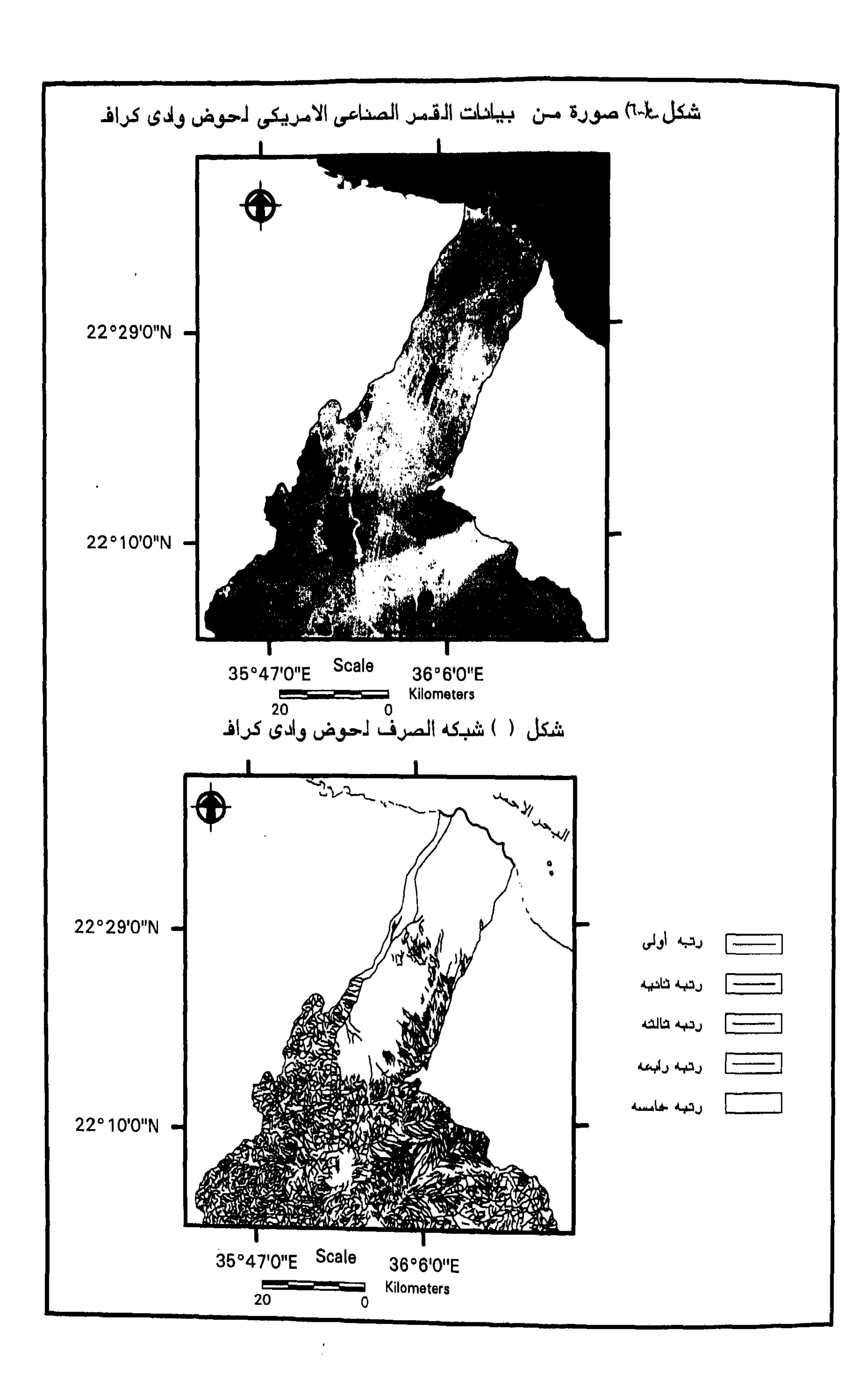
- قلـــة إنحدار السطح بصفة عامة حيث لاتتعدى درجة الانحدار العام ١,٥ فى منطقة المنابع الجبلـــية وتقـــل عن ذلك ٠,٢ بالقرب من المصب وتنعدم تماماً عند نهايات الوادى فى السهل الساحلى

- وجود الرواسب الوديانية المكونة من الرمال المختلطة بالحصى وهى رواسب عالية النفاذية والمسامية

- تشقق وتهشم الصخور النارية الاصل فى مناطق المنبع بدرجة كبيرة . (شكل ٤-٥)

٦- حوض وادى كراف

يخـــترق الوادى الرئيسى لهذا الحوض الجزء الشمالى الشرقى من افريقيا وينبع من الاراضى الســـودانية من مرتفعات صخور القاعدة بدءاً من خط عرض ٢٠ تقريباً ويبلغ طوله ٣٠٠ كم بالأراضـــى السودانية و المصرية وباقى المجرى الرئيسى بطول حوالى ٢٠٠ كم بالاراضى السودانية وباقى المجرى الرئيسى بطول حوالى ١٠٠كم داخل الاراضى المصرية .
ويـــبلغ منســـوب المرتفعات فى منطقه المنبع حوالى ٩٠٠م فوق مستوى سطح البحر وتتدرج المناســـيب فـــى الانخفاض لتصل إلى حوالى ٤٩٠م عند جبل بلتيده داخل الحدود المصرية ثم حوالـــى ٣٦٠م عـــند جبل تشوشى تبوكى وبذلك فان درجات انحدار المجرى الرئيسى تختلف بدرجة كبيرة خلال مساره الطويل . وتبلغ مساحة حوض التصريف حوالى ٣٦٠٠كم٢ ويسير فى منتصفه تقريباً المجرى الرئيسى مخترقاً فى بعض الاجزاء نطاقات صدوع سهلت من نشاط عوامـــل الـــتجوية لخلـــق المســـار والذى يتعامد عليه روافد طويلة ذات نمط متوازى يعكس التراكيب التكتونية وطبيعة صخور القاعدة التى تخترقها الروافد .
وتتوقف كمية المياه التى تنساب فى شبكة التصريف المغذية للحوض على معدل سقوط الامطار الموســـمية الذى يختلف من منطقة إلى أخرى، ولكنه يزيد فى الاجزاء الجنوبية عن الشمالية.
ونظـــراً لوجـــود المصـــب داخل الاراضى المصرية فان جزءاً كبيراً من المياة الساقطة على الحوض يمكن ان تصل إليها .



شكل (٤-٦) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى كراف

شكل ( ) شبكه الصرف لحوض وادى كراف

وتـبلغ مسـاحة الحـوض داخل الحدود المصرية حوالى ٢٣٥٨كم٢تختلف فيها التضاريس الحوضـية بيـن شديدة ومتوسطة ، وتشكل المحقونات الصهارية والبركانيات المتحولة نسبة كبيرة من الوحدات الصخرية المكونة لهذا الحوض، وتؤثر طبيعة هذه الصخور مع التراكيب التكتونـية من صدوع وغيرها على انماط شبكة التصريف التى يغلب عليها النمط المتوازى . وتزداد المجارى المائية نسبياً على الجانب الغربى للمجرى . (شكل ٤-٦) .

٧- حوض وادى دعيب :

ينحصـر فـيما بين خطى طول ٥ً ٣٦ - ١٣ ٣٦ وخطى عرض ١٣ ٢٢ - ٢٦ ٢٢ ويتدرج منسـوب الحوض من حوالى ٦٠متراً عند بدايته الجنوبية بسلسلة جبال صول حامد إلى حوالى ٥٠ مـتراً عند فتحته بالسهل الساحلى فى الشمال . و يتوسط الحوض تقريباً المجرى الرئيسى بشكل غير منتظم الاتساع والعمق نظراً لاختلاف طبيعة الصخور التى يخترقها . ويبلغ اقصى اتسـاع له١٢,٧ كـم فى اجزاء الحوض المغطاه بالرواسب الفتاتية المفككة من حصى ورمال والـتى تتمـيز بنفاذيتها العالية وسرعة تسرب المياه خلالها ، اما الاجزاء الجنوبية المكونة من صخور القاعدة الصلبة الصماء فيكون المجرى فيها اقل اتساعاً واقل عمقاً . يصب الوادى فى السهل الرملى حيث تتسرب المياه دون الوصول إلى البحر بحوالى ٧كم .

ويسود بشبكة التصريف فى الحوض النمط المتوازى وشبة المتوازى .

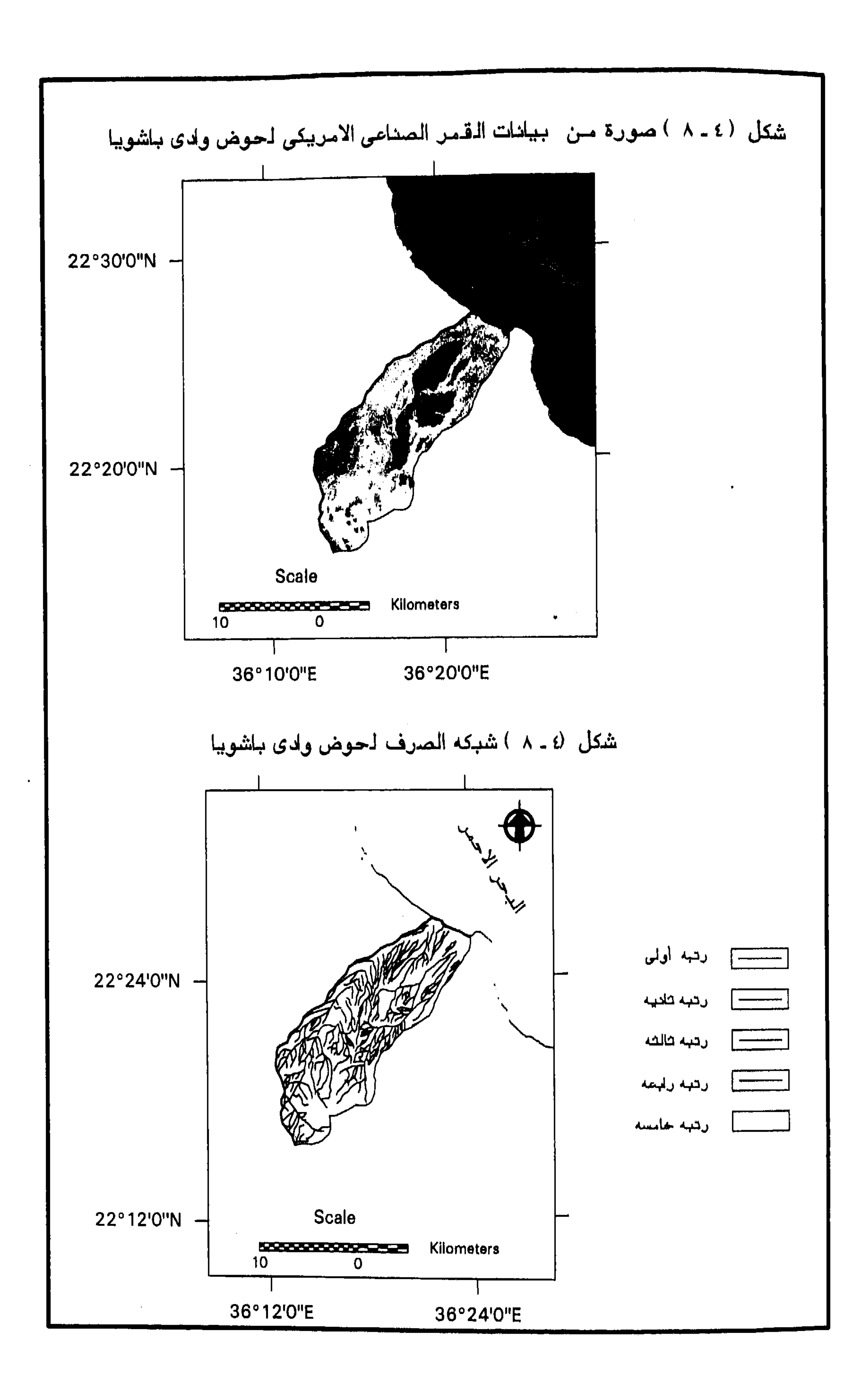
٨- وادى باشويا :

ينحصـر حـوض تصريف وادى باشويا بين خطى طول١٣َ ٣٦° - ٢٣َ٣٦° شرقاً وخطى عـرض ١٧َ٢٢° -٢٧َ ٢٢° شمالاً ويتكون وادى باشويا من مجرى مائى واسع غير منتظم وينـبع المجرى الرئيسى من كتلة صخور القاعدة بالقرب من جبل مالوجريم فى الجنوب الغربى يمتد موازياً لخط تقسيم المياه الغربى وقريباً منه .

وتبلغ مساحة الحوض ١٨٤ كم٢ ، طوله ٢٤,٨٧ كم (شكل ٤-٨).

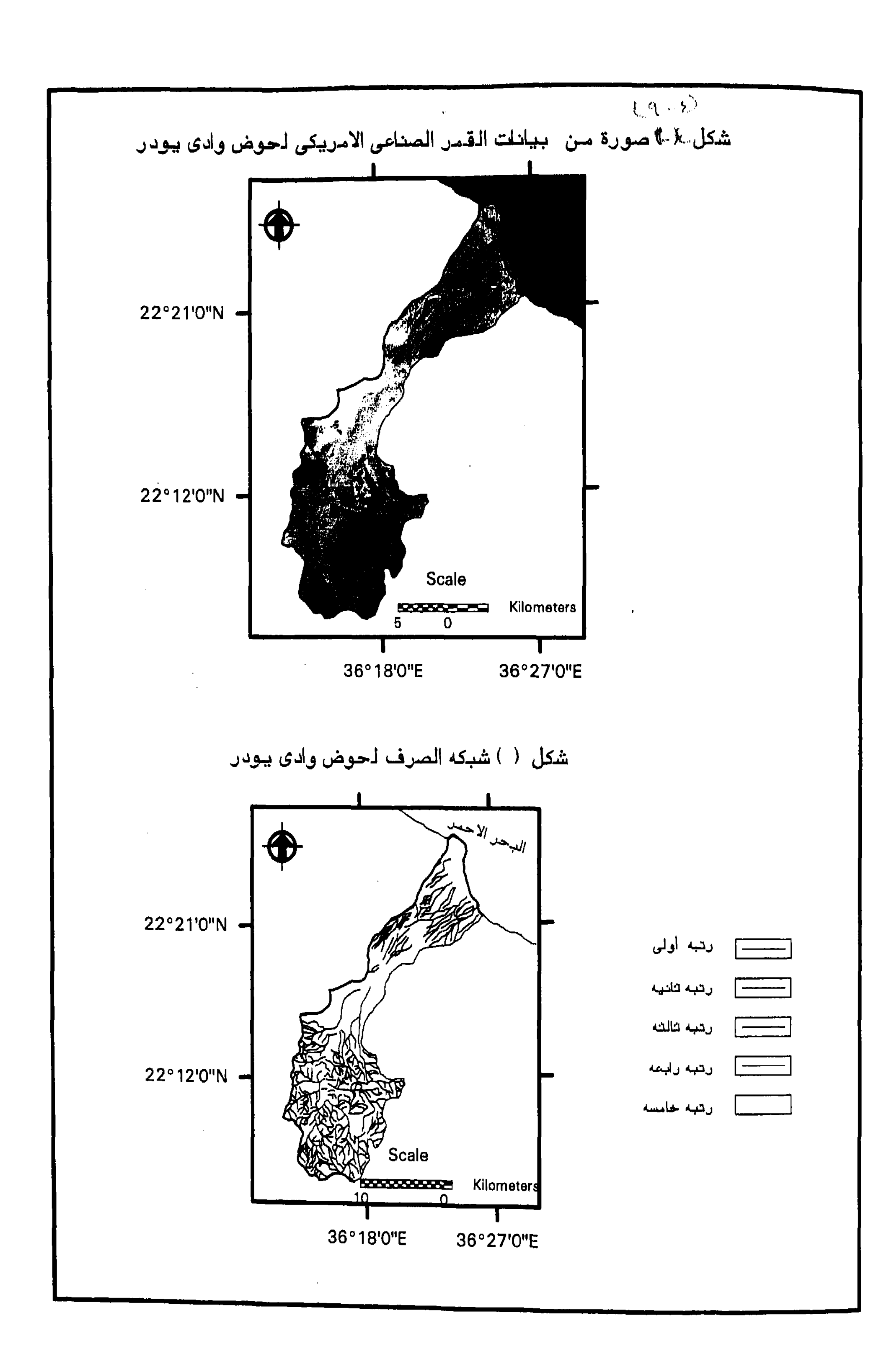
٩- حوض وادى يودر :

يمـتد مـن المرتفعات الجبلية منساباً فى إتجاه الشمال غرب ، ومع بداية السهل المنبسط ينحنى شـرقاً وينسـاب بوجه عام فى اتجاه شمال شرق نحو المصب . ويلتحم بالوادى الرئيسى أودية فرعـية وخاصة من الناحيه الشرقية تشمل وادى ام قيرات ، وادى أدرانكواب ووادى سيمتيت .



شكل (٤ ـ ٨) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى باشويا

شكل (٤ ـ ٨) شبكه الصرف لحوض وادى باشويا



شكل (٤-٩) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى يودر

شكل ( ) شبكه الصرف لحوض وادى يودر

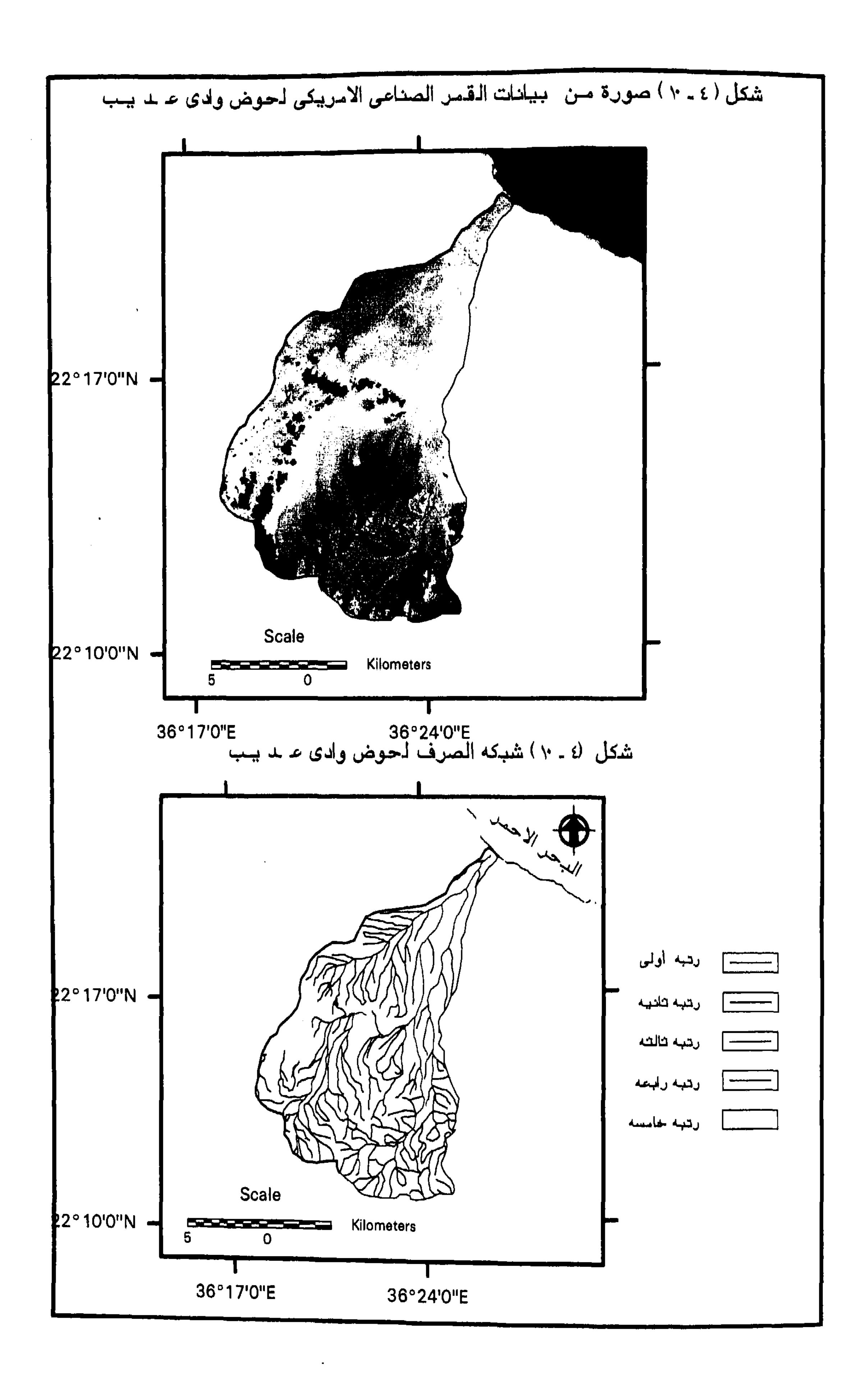
وتكون الاوديه الفرعية فى الغالب عميقة ذات جوانب محددة وشديدة الإنحدار عند المنابع العليا . وتتسع فى بعض الأحيان جوانب الوادى الرئيسى فى المنطقة الجبلية لتشغل مساحة واسعة منبسطة إلى حد ما تغطيها رواسب وديانية ويكون مسار الوادى فيها ضحلاً ومتسع الجوانب . ونظراً لطول المسافه السهلية فمن المعتقد ان جريان السيول فى شبكة الصرف السطحى لهذه المنطقة لايشكل مخاطر سيول على منطقة ابو رماد وشبكة الطرق الموصلة إليها حيث ان كميات كبيرة من المياه الجارية سوف تفقد اثناء الجريان السطحى عن طريق الارتشاح Infiltration . (شكل ٤-٩) .

١٠- وادى عديب :

تتكون شبكة التصريف من عدة مجارى رئيسية واسعة ومتعرجة وهى وديان عديب وتى حمدا، وتختلف كثافة تفرعات الشبكة فى جنوب الوادى عنها فى الشمال ، حيث تزداد كثافتها ويرجع ذلك لوجود الوحدات الصخرية فى الجنوب من صخور القاعدة غير المنفذة ، ويسود النمط الشجيرى بها .اما فى الجزء الشمالى فشبكة التصريف ذات تفرعات متوسطة الكثافة وتتكون من مجارى مائية ضحلة وطويلة. وتشير نتائج المسح الجيوفيزيقى بهيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٧) إلى وجد تقعر بسطح صخور القاعدة فى منتصف وادى يحيت داخل الحوض الامر الذى يؤدى الى بلوغ سمك الرواسب الوديانية من رمال وحصى إلى حوالى ١٠٠ متراً اما وادى عديب فتتراوح سمك الرواسب الوديانية من ٣٠و ١٠٠ متراً كما تبين الدراسة وجود ذراعان من الصخور يحدهما وادى يحمت من الشمال ويحد الاخر وادى عديب من الجنوب يمنعان تسرب مياه الحوض للخارج كما يساعد الارتفاع الكبير لجبل علبة على تجميع كمية كبيرة من مياه الامطار، بالاضافة إلى المسامية العالية لصخوره لتاثره بالعوامل التكتونية التى أثرته بالصدوع والشقوق المتقاطعة. (شكل ٤- ١٠).

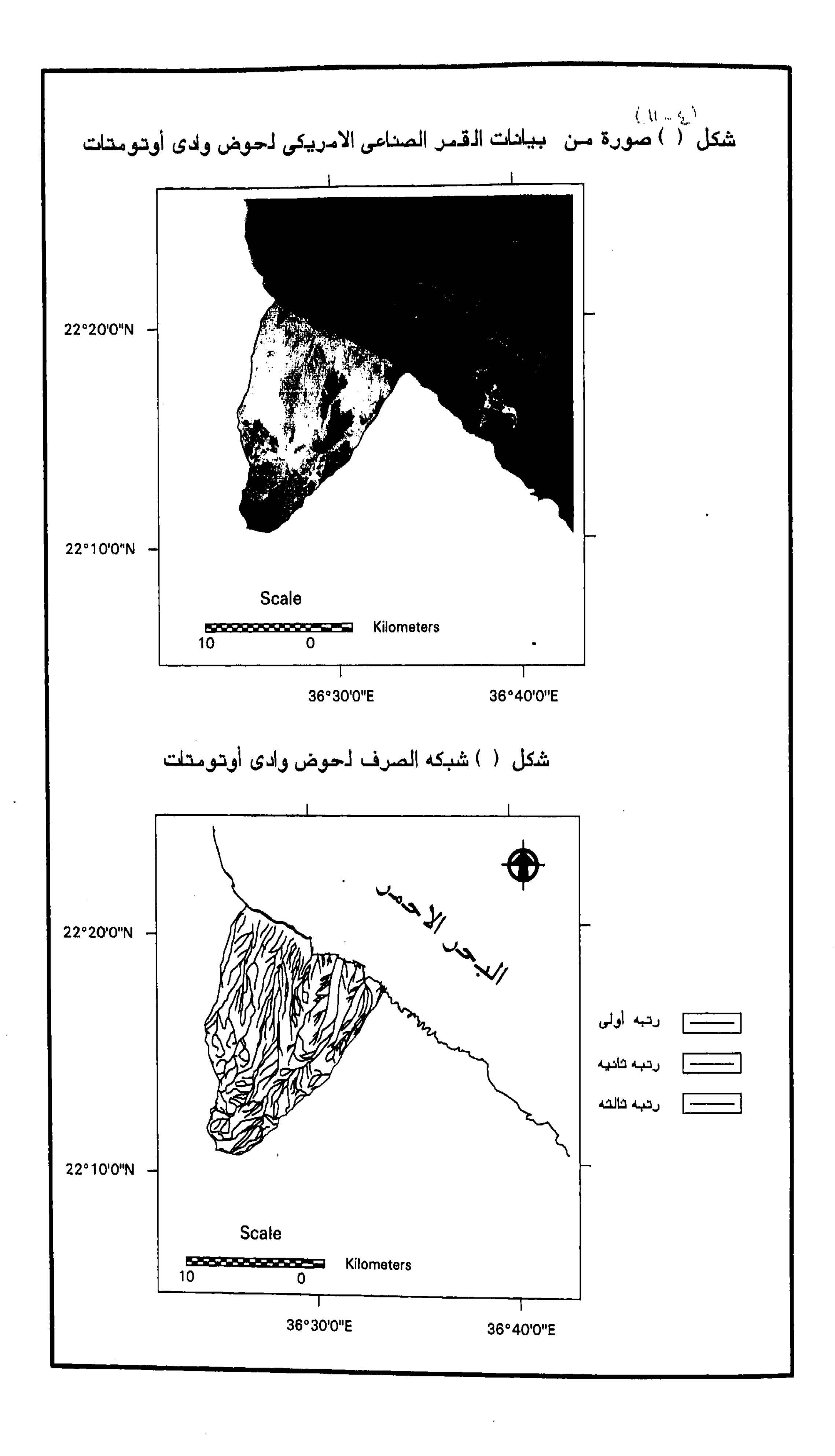
١١- حوض وادى اوتوميات :

ينحصر بين خطى طول ٢٩َ ٣٦ْ – ٣٧َ ٣٦ْ شرقاً وخطى عرض ١٠َ ٢٢ْ – ١٦َ ٢٢ْ شمالاً ويتمثل المجرى الرئيسى فى الحوض بفرعين يلتقيان بالقرب من المصب حيث تتكون المراوح الفيضية . وينبع الفرع الشمالى، وهو الاطول ، من جبل اوطة وياخذ اغلب مساره موازاياً للحافة الشمالية للحوض وبالقرب منها وتلتقى به شبكة تصريف ذات نمط شجيرى من منطقة الملبع، اما الفرع الجنوبى فهو اقل طولاً وتتصل به روافد منابعه المنحدره مع حوض



شكل (٤ - ١٠) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى عـ ـد يـب

شكل (٤ - ١٠) شبكه الصرف لحوض وادى عـ ـد يـب



شكل (٤-١١) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى أوتومتات

شكل ( ) شبكه الصرف لحوض وادى أوتومتلت

وادى مـــيركوان وهــو شديد التعرج ويتصل به اغلب الروافد الطويلة ذات النمط المتوازى فى السهل الساحلى .

وشـــبكة التصريف بالوادى قليلة الكثافة نتيجة لتكون اغلب مساحة الحوض من الرواسب الفتاتية المفككـــة عالـــية الـــنفاذيه . يصب وادى اوتميات فى نطاق تجمع المراوح الفيضية مع الوديان الاخرى المجاورة له . وتبلغ مساحة الحوض حوالى ٣٥كم٢ . شكل (٤ – ١١) .

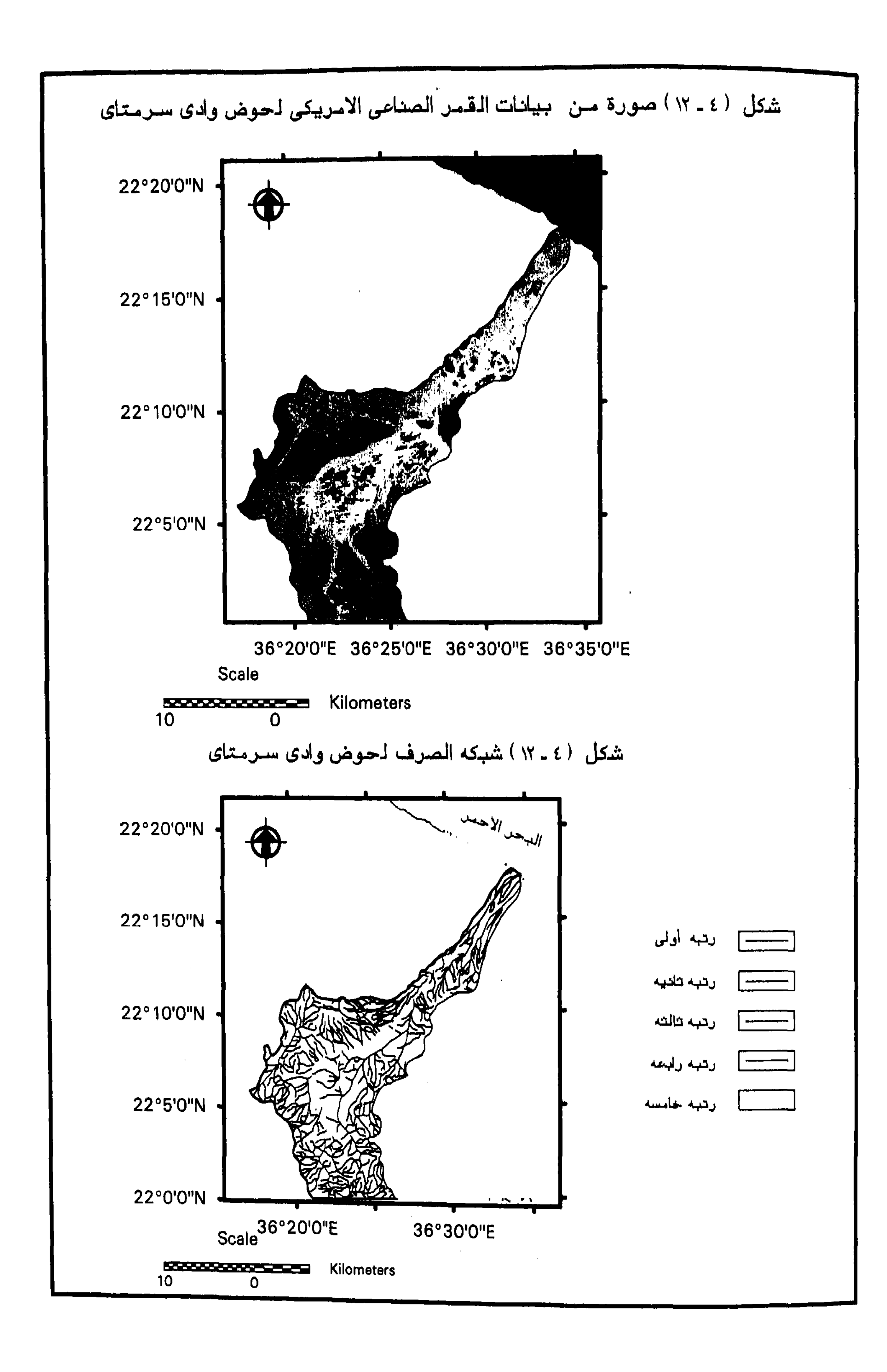
١٢- حوض وادى سرمتاى : Wadi Serimtai

ينـــبع وادى سرمتاى من السودان ليقطع الحدود المصرية عند خط طول ٢٢ ٣٦ ق بين جـــبل حنقـــوف G. Hanquf وجبل شندادى G. Shendodai يدعى وادى ام سيال W. Um Seyal يعبر تلال منخفضة مثل جبل اوسيراراب G.O Sir Eirab .

ويغـــذى الوادى من الجهة الشمالية الشرقية وينحصر وادى سرمتاى بين خطى طول ١٨ ً٣٦ ْ – ٣٥ ً ٣٦ ْ وخطـــى عرض ٠٠ ً ٢٢ ْ –١٨ ٢٢ ْ و يشترك مجرى وادى سرمتاى فى مجموعة مـــن المجارى الاخرى فى تكوين مراوح فيضية فى نطاق واحد بامتداد ٧كم على ساحل البحر الاحمر .

يجـــرى وادى سرمتاى وسط الحوض تقريباً فى الاتجاه شمال – شرق فى الجزء الشمالى وفى الاتجـــاه شـــمال جنوب فى الجزء الجنوبى المحصور بين جبل شندادى (١٥٢٦م) فى الشرق وامـــتدادات جـــبل علبه (١١٠٠م –١٣٧٠م) فى الشمال وجبل حنقوف فى الغرب . وفى هذا الجـــزء يتســـع الحـــوض بشكل كبير وتكثر فيه التلال من صخور القاعدة المقطوعة فى اغلب الاحيان بالسدود (dykes) التى تعمل على حجز مياه الامطار ومنعها من الهروب إلى البحر . ويقع فيه بئر سرمتاى عند التقاء الجزء المتسع مع الجزء الضيق المتجه إلى البحر .

تـــتوزع الـــروافد والمجارى المائية توزيعاً غير متماثل على جانبى الوادى حيث تتكاثف بدرجة كبيرة على الجانب الغربى دون الجانب الشرقى فى نمط متعامد وشجيرى اما فى السهل الساحلى فيتسع الحوض وتاخذ شبكة التصريف النمط المتوازى . (شكل ٤-١٢) .



شكل (٤ - ١٢) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى سرمتاى

شكل (٤ - ١٢) شبكه الصرف لحوض وادى سرمتاى

١٣ - حوض وادى مركوان :

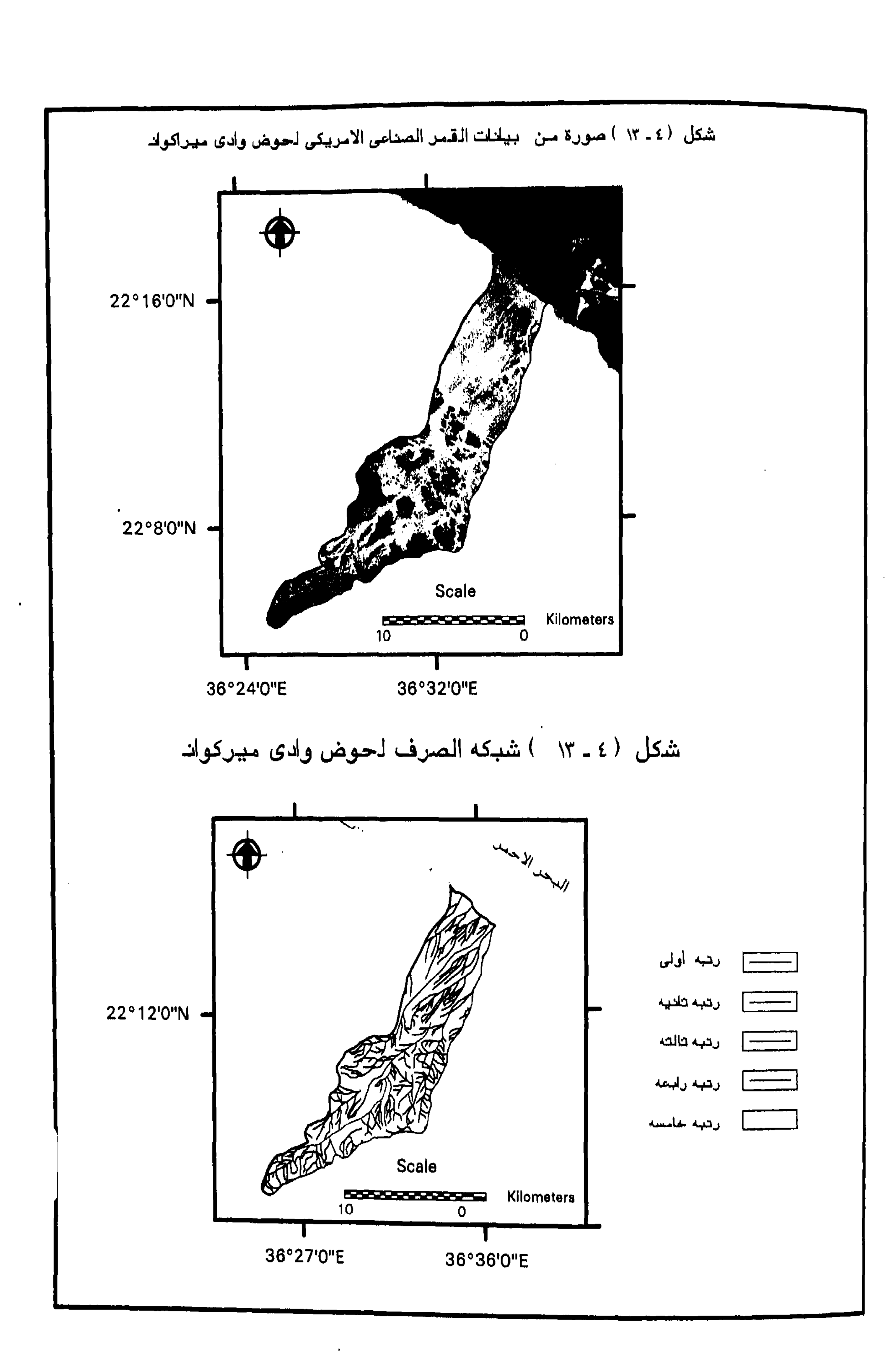
ينبع الوادى الرئيسى لحوض وادى مركوان من السفح الشمالى لجبل شنداى (١٤٤٦ متر) حيث تنحر منابعه العليا فى صخور الجرانيت المكونة لهذه الكتلة الجبلية وينساب فى تدرج شديد فى أتجاه شمال شرق ثم ينساب فى نفس الاتجاه فى تدرج لطيف نحو المصب حتى يصل إلى تلال الميوسين حيث يزداد التدرج فى الانحدار . يتصف الوادى الرئيسى لهذا الحوض عند المنابع العليا بأنه خانقى وعميق وشديد الانحدار وكذلك روافده من الجانبين (حيث يلتحم مع بعضها فى نمط شجرى ومتشابك) ، بينما يتسع مجراه ويصبح ضحلاً وغير محدد الجوانب ويزيد فى الاتساع فى المنطقة السهلية ثم يصبح اقل اتساعاً عندما يخترق تلال الميوسين القريبة من المصب . يعتبر هذا الوادى غير متماثل فى روافده حيث تكون روافده فى الجانب الجنوبى اكثر عدداً وأكبر طولاً ومساحة واكثر عمقاً عن الروافد التى تلتحم به من الجانب الشمالى . ويعد وادى كراى ووادى اقلهوق أهم روافده الوديانيه ، ويصب الوادى فى المنطقة الشمالية المجاورة لمنطقة حلايب . (شكل ٤- ١٣) .

١٤ - حوض وادى اوليا :

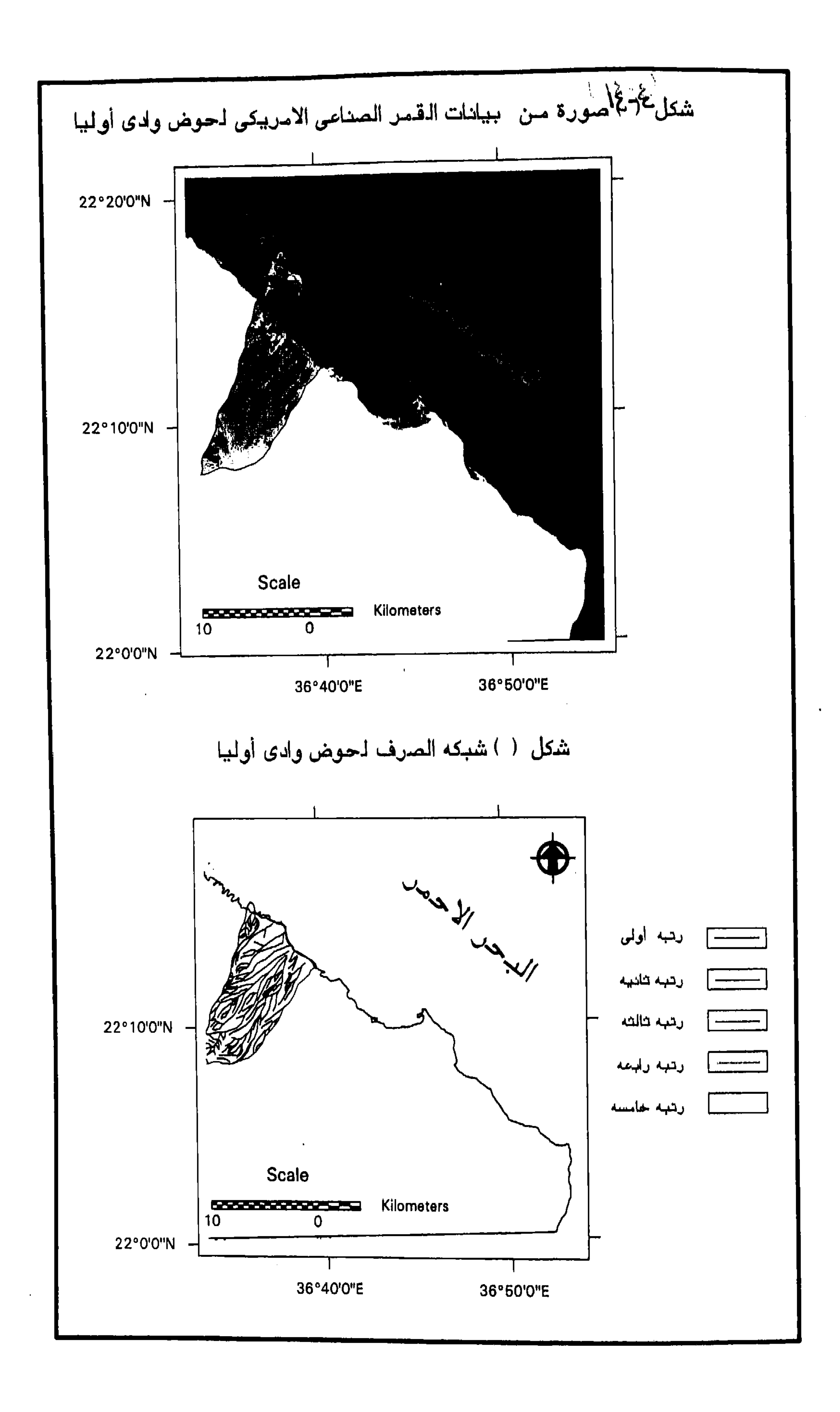
ينبع الوادى الرئيسى من تلال جرانيتية متوسطة الارتفاع (٢٠٠متر) وينساب نحو المصب بوجه عام نحو الشمال الشرقى بإنحدار لطيف . ويلتقى الوادى الرئيسى عبر مساره نحو المصب بروافد قليلة ضحلة وغير محددة الجوانب. يصب الجزء الادنى من الوادى فى مدينة حلايب. تتسع جوانب الوادى الرئيسة خلال مساره من المنبع حتى المنطقة السهلية ويقل فى الاتساع عند اجتيازه لتلال الميوسين القريبة من المصب . (شكل ٤ - ١٤) .

١٥ - وادى شلال :

ينبع ما بين كتلتين كبيرتين هما جبل شندادى G.Shendodai (١٥٢٦ متر) وجبل شلال G.Shellal (١٤٠٩ متراً) ويتجهه شمال - شرق لحوالى ٣٠ كم ليصب فى البحر ٤كم جنوب - شرق حلايب . و يتسع الوادى فى السهل الساحلى مكون ارض ضحله تغطية الاشجار ، ينحصر الوادى فيما بين خطى طول ٤٢َ ٣٦ْ - ٢٥َ ٣٦ْ شرقاً وخطى عرض ١٢َ ٢٢ْ - ٣٢َ ٢٢ْ ويعتبر من اكبر الاودية مساحة وله شبكة تصريف كثيفة تتكون من مجرى رئيسى يبلغ طوله حوالى ٤٠كم وهو مجرى واسع وتلتقى به روافد من الجانب الغربى ، وفى جنوب شرق الحوض يوجد رافدان اقل طولاً هما وادى تكشيم ووادى عقاتيل ، وتنتشر الكتل

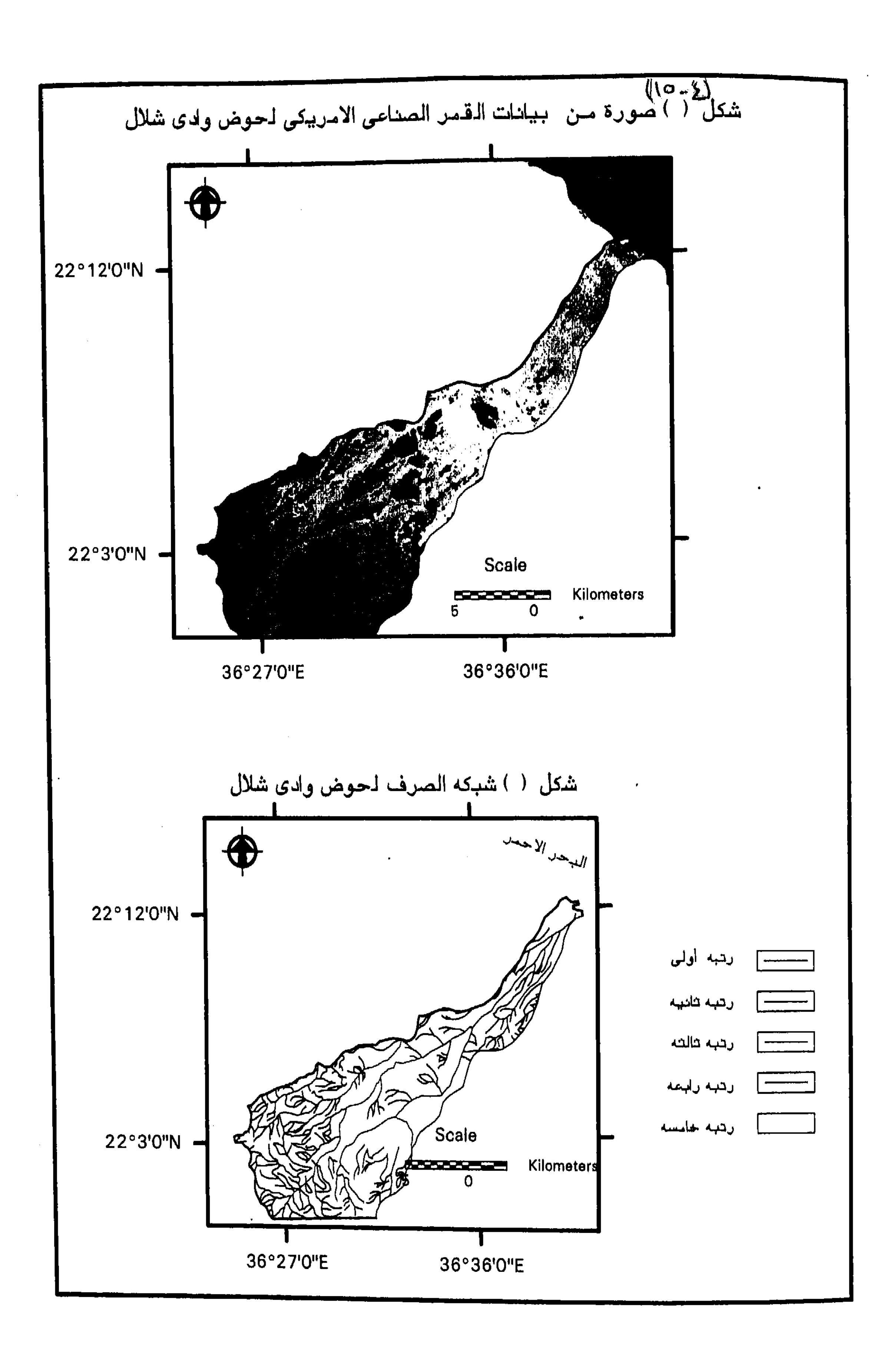


شكل (٤ - ١٣) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى ميراكواند
22°16'0"N
22°8'0"N
Scale
Kilometers
10
0
36°24'0"E
36°32'0"E
شكل (٤ - ١٣) شبكه الصرف لحوض وادى ميركواند
البحر الاحمر
22°12'0"N
رتبه أولى
رتبه ثانيه
رتبه ثالثه
رتبه رابعه
رتبه خامسه
Scale
Kilometers
10
0
36°27'0"E
36°36'0"E



شكل (٤-١٤) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى أوليا

شكل ( ) شبكه الصرف لحوض وادى أوليا



شكل (٤-١٥) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى شلال

شكل ( ) شبكه الصرف لحوض وادى شلال

الصـــخرية المتساقطة من جبال المنطقة من صخور القاعدة كعوائق طبيعية فى مسارات مجارى الامطـــار مسببة تقليل سرعة الجريان فى مسارات مجارى الامطار وزيادة معدل التسرب خلال الرواسب الوديانية .

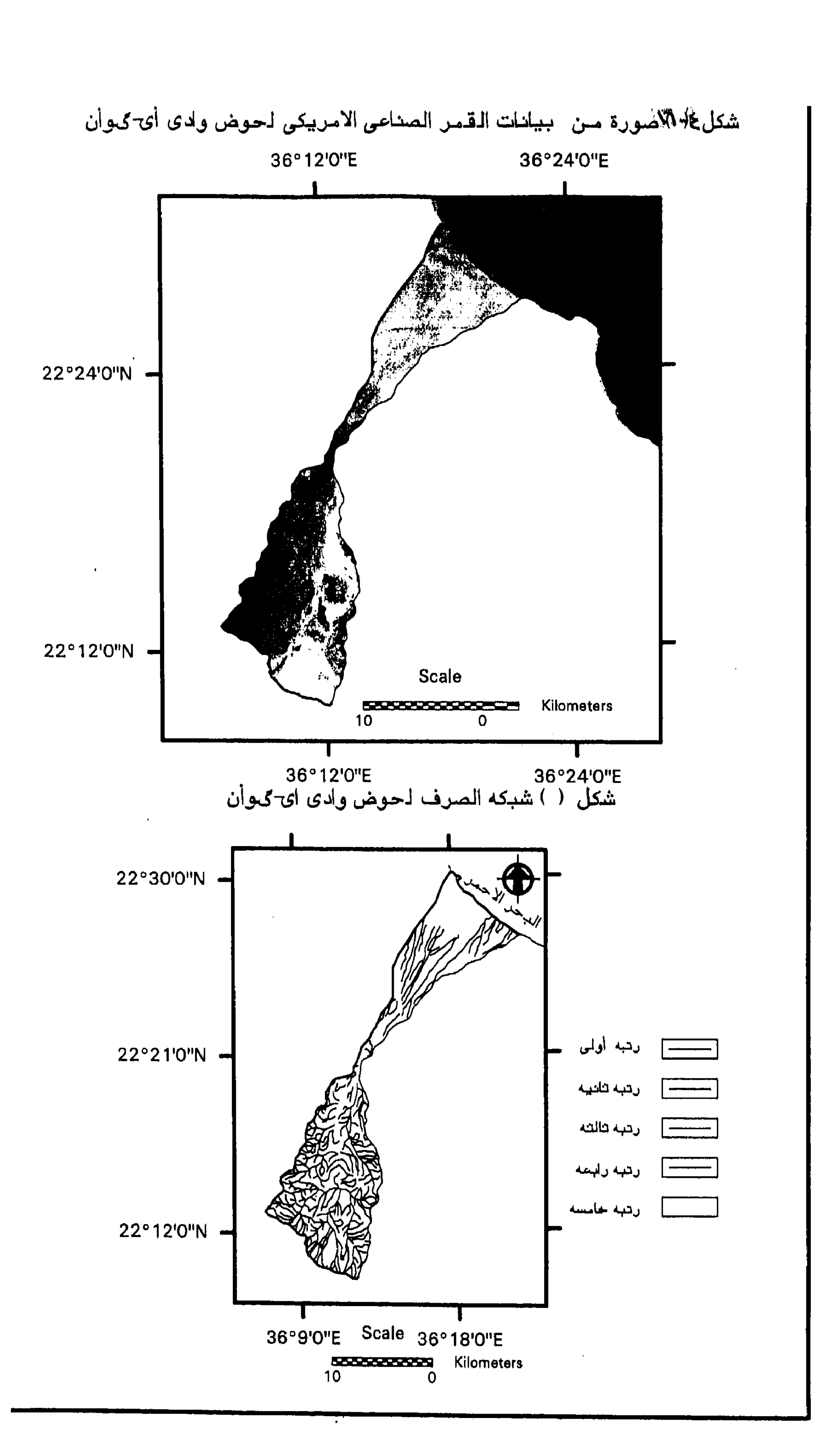
ومجـــرى وادى شـــلال غير متماثل حيث تزداد كثافة تصريف السيول على الجانب الغربى عن مثيلـــتها علـــى الجانـــب الشـــرقى ويسود النمط الشجيرى شبكة التصريف كما يوجد النمط شبه المتوازى بنسبة اقل . ويمر خط تقسيم مياه الحوض بمناطق شديدة الارتفاع مثل جبل شندادى فى الغرب وجبل شلال فى الجنوب . وتقل الارتفاعات تدريجياً حتى المصب حيث تتشابك مجارى المياه الضحلة لتحصر فيما بينها الجزر الحصوية بمساحات مختلفة . (شكل ٤- ١٦) .

١٧ – حوض وادى اى–كوان :

ينحصر حوض وادى اى–كوان بين خطى طول ٧ً٣٦° – ٢٢ً ٣٦° وخطى عرض ١٠ً ٢٢° – ٢٨ً ٢٢° يـــتكون الـــوادى من جزئين الجزء الجنوبى شبه مستطيل والجزء الشمالى مثلث الشكل قاعدته على ساحل البحر الاحمر . وتبلغ مساحته ٩٥ كم ٢ ، وأقصى طول ٢٠ كم .

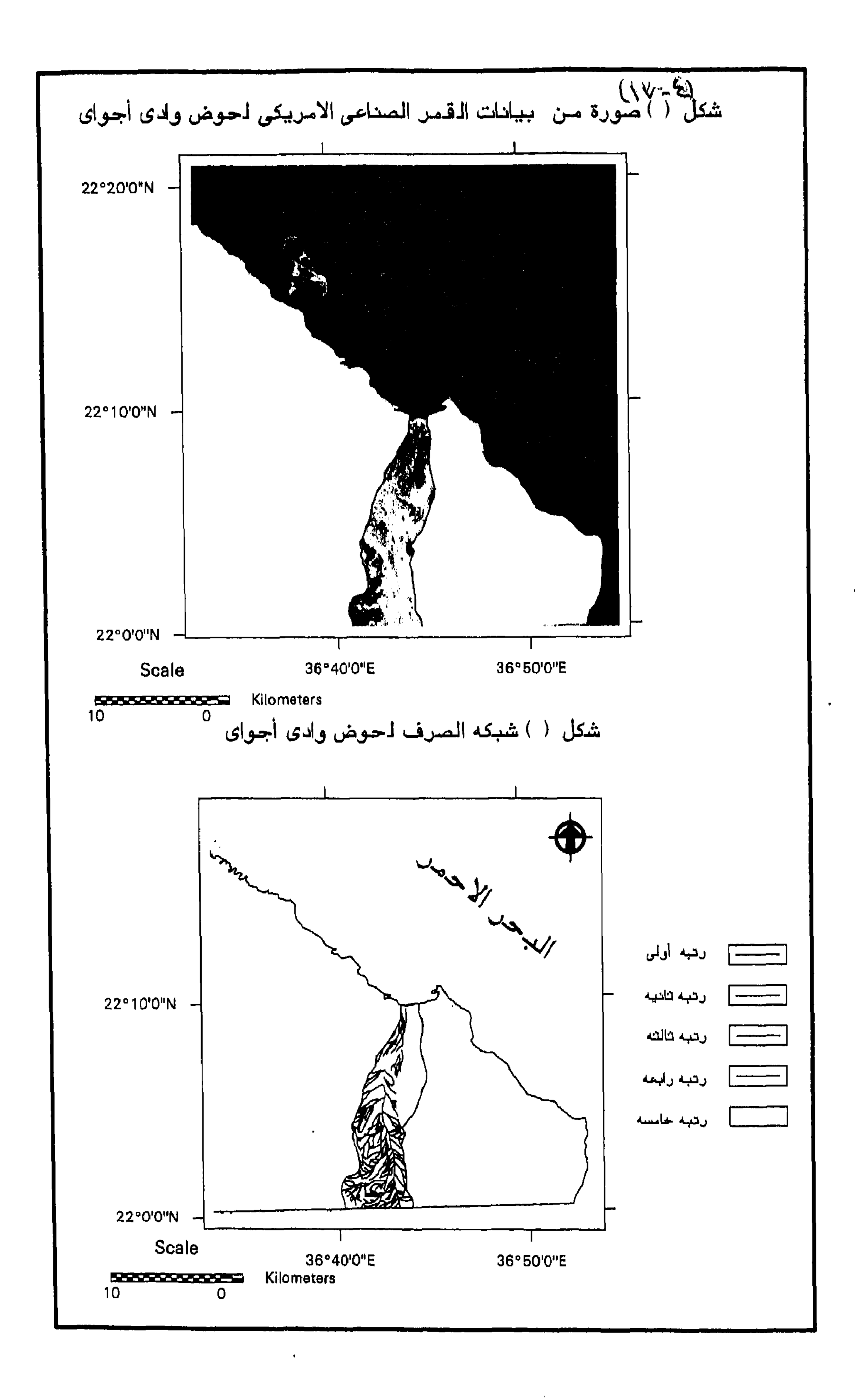
١٩ – حوض وادى أجواى : Wadi Aqwei Basin

ينبع وادى أجواى من شرق وشمال التلال المنخفضة شرق جبل شلال ويتجهه إلى البحر غرب غبة عيسى بحوالى ٤كم . يتسع الوادى بالسهل الساحلى مكونا ارضا ضحلة ذات اشجار مغطاه بالحصى حتى يصل إلى البحر .



شكل ٤-١٨ صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى أى-كوان

شكل ( ) شبكه الصرف لحوض وادى اى-كوان


(٤-١٧)
شكل ( ) صورة من بيانات القمر الصناعى الامريكى لحوض وادى أجواى
22°20'0"N
22°10'0"N
22°0'0"N
36°40'0"E
36°50'0"E
Scale
Kilometers
10
0
شكل ( ) شبكه الصرف لحوض وادى أجواى
البحر الاحمر
رتبه أولى
رتبه ثانيه
رتبه ثالثه
رتبه رابعه
رتبه خامسه
22°10'0"N
22°0'0"N
36°40'0"E
36°50'0"E
Scale
Kilometers
10
0

ثانياً : دراسة الاحواض وشبكات تصريفها

I ـ الاحواض النهرية :

يعتبر حوض التصريف وحدة مساحية Areal unit يحددها عدد من الخصائص التى يمكن قياسها كمـياً ، تسهيلا للتحليل والمقارنة والتصنيف . كذلك يعد حوض التصريف وحدة دراسية لان رتـب المجارى المائية به تسير وفقاً لهيراركيه محــددة Orderly hirarchy ، هذا إلى جانب أن حـوض التصـريف عبارة عن نظام عامل له مدخلات Inputs تتمثل فى الطاقة من ضوء الشمس والتساقط ، ومخرجات outputs وهى تصريف النهر والحمولة , (Mccullagh , 1978).

وتمت دراسة خصائص احواض تصريف منطقة الدراسة من الجوانب الآتية :

١) مساحة الاحواض : Basin. Area

تعد دراسة مساحة حوض التصريف من الدراسات الهامة فى مجال الدراسة الهيدرولوجية حيث ان مسـاحة حـوض التصريف ذات علاقة وثيقة بنظام شبكة التصريف خاصة من حيث أعداد المجـارى المائـية وأطوالها وبالتالى بكمية التصريف وحجم الرواسب Sediment load تتناسب تناسباً طردياً مع كمية التصريف .

ويرتـبط حجـم التصـريف اساساً بمساحة الحوض فى حالة تساوى بقية العوامل الاخرى . (Morisawa , 1962)، كمـا ان دراسـة مساحة الاحواض النهرية ذات اهمية هيدرولوجيه لأنهـا تؤثر مباشرة على متوسط الجريان السطحى وقيمة هذا الجريان . وفى دراسة المساحة علـى مستوى رتب المجارى المختلفة فى الاحواض موضع الدراسة تم الاعتماد على متوسط المساحة الذى تم قياسه عن طريق برنامج Erdas Imgine فى كل رتبة داخل كل حـوض من أحـواض الروافد ، وذلك من خـلال صور القمر الصناعى مقياس ١: ١٠٠٠٠٠ وقد روعى فـى اختيار العينات ان تشمل على الاجزاء المتباينة فى تكوينها الجيولوجى والتى تختلف فى شكل السطح ودرجة انحداره .

ويوضح الجدول (٤/١) متوسط مساحة أحواض المجارى فى الرتب المختلفة فى الاحواض المدروسة .

وبلغ اجمالى مساحتها ١١٢٦٦ كم٢ كما بلغ متوسط مساحتها ٥٦٣,٣ كم ٢ وذلك بدون حساب مساحة الروافد الدنيا لحوض وادى حوضين (حوض وادى كريجع ووادى فيقوع)

جدول (٤/ ١) مساحة احواض المجارى فى الرتب المختلفه

الحوض	المساحة كم٢	الحوض	المساحةكم٢
سفيرة	٦٤٦	عديب	١٦٠
شعب	١٢٧١	اوتمتاب	١٧٩
ابب	١٩٨٨	سرمتاى	٣٠٨
ميسة	١٦٤٢	ميركوان	١٤٢
كراف	٢٣٥٨	اوليا	٧٥
الدريرة	٩٢٢	شلال	٢٠٥
دعيت	١٨٨	اقلهوق	١٣٠
اكوان	٢٠٩	اى-كوان	٩٥
باشويا	١٨٤	اجواى	٧٧
يودر	٢٨٨	حدربة	١٩٩

ويتضح من الجدول (١/٤) وجود خمس فئات لمساحات الاحواض وهى كالاتى:

١- الاحـــواض صـــغيرة المساحة (اقل من ١٠٠كم٢) وعددها ثلاثة احواض (حوض وادى اوليا - اى-كوان - اجواى) وجميعها تقع جنوب المنطقة وتمثل ٢,٢% من جملة مساحة احواض الدراسة على حين تمثل ١٥% من جملة عددها.

٢- احــواض صــغيرة المســاحة نسبياً ، ما بين (١٠٠و٢٠٠ كــم٢) وعددهـــا ستة احـــواض (دعيت - باشويا- عديب- اوتمتاب - ميركوان - حدربة) وتمثل ٩,٣ % من جملة مساحة احواض منطقة الدراسة على حين تمثل ٣٠% من جملة عددها

٣- احواض تصريف متوسطة المساحة (٢٠٠إلى ٣٠٠ كم٢) وعددها حوضان (اكوان - شلال) بنسبة ٣,٧% من جملة مساحة الاحواض وبنسبة ١٠% من جملة عددها .

٤- احواض تصريف كبيرة المساحة (اكثر من ٣٠٠كم٢) وعددهـــا ســبعة احــواض (ســفيرة- شــعب- ابب- ميسة-كراف- الدريرة- سرمتاى) وتقع اغلبها فى شمال المنطقة وتمثل ٨١ % من جملة مساحة الأحواض فى حين تمثل ٣٥% من جملة عددها .

من الجدول السابق يتضح ما يلى :

- يزيد متوسط مساحة الاحواض بمعدل ثابت تقريباً مع أرتفاع الرتبة طبقاً لمتوالية هندسية ، وهذا يتفق مع قانون هارتون الخاص بمساحات الأحواض النهرية والذى ينص على :

" ان متوســط مساحة احواض الرتب يزيد مع زيادة الرتبة بأضطراد وفقاً لمتوالية هندسية تبدا من الرتبة الدنيا "

٢) ابعاد الاحواض : Basin Parameters

وتتمــثل فى أطوال الاحواض ، وعرضها ، ومحيطاتها وقد تم قياس تلك الابعاد من الخرائط الطبوغرافــية مقــياس ١: ١٠٠٠٠٠ ، وصور القمر الصناعى مقياس ١: ١٠٠٠٠٠ بواسطة برنامج Eardas Imagen

أ - أطوال الاحواض : Length Basin

اقترح عدد من الباحثين عدة طرق لقياس اطوال الاحواض النهرية ، حيث يرى ماكسويل بانه يمكــن قــياس طــول الحوض بمد خط يوازى النهر الرئيسى من المنبع إلى المصب ، بينما يـــــرى ســمـــــيث (1941) , Smith ان طول الحوض هو اطول خط فى الحوض او اطول خط يمر بنقطة المصب او الخط الذى يصل بين المصب وابعد نقطة فى الحوض. ويرى جريجورى (جريجورى ،١٩٧٣) ان طول الحوض هو المسافة بين المصب واعلى نقطة تقع علــى محــيط الحوض (Greogyry,1973,) و يوضح الجدول (٢/٤) اطوال احواض التصريف باستخدام طريقة جريجورى

جدول (٢/٤) اطوال احواض المنطقة طبقاً لطريقة جريجورى

الحوض	طول الحوض كم	الحوض	طول الحوض كم
سفيرة	٥٣,١١	عديب	٢١,١١
شعب	٦٧,٠٣	اوتمتاب	١٧,٨
ابب	٩١,٠٣	سرمتاى	٣٦,٨٩
ميسة	٦٦,٤٤	ميركوان	٢٨,٦٧
كراف	٨٧,٤٨	اوليا	١٣,٨٧
الدريرة	٨٨,٤٢	شلال	٣٢,٨٤
دعيت	٣٧,٥	اقلهوق	٢٥,١٥
اكوان	٣٦,١٧	اى-كوان	٢٠,٠٨
باشويا	٢٤,٨٧	اجواى	١٨,٣
يودر	٤٠,٤٨	حدربة	١٦,٨٣

فــى الجــدول (٢/٤) بلغ مجموع اطوال احواض الدراسة ٨٢٤,٢ كم كما بلغ متوسط طولها ٤١,٢١ كــم وأقصـــرها حوض وادى اوليا ١٣,٨٧ كم نظراً لانه أصغرها مساحة بينما نجد حوض وادى ابب أطولها لانه الاكثر توغلاً صوب الغرب .

ويتضح ان هناك اربع فئات لاطوال الأحواض هى :

١-احـــواض قصيرة اقل من ٢٠ كم ، وعددها اربعة احواض وتمثل ٨,١ % من جملة اطوال الاحواض على حين تمثل ٢٠% من جملة عددها .

٢-احـــواض قصيرة إلى حد ما (٢٠ إلى٤٠ كم) وعددها ٩ احواض وتمثل ٣١,٩٤ % من جملة اطوالها فى حين تمثل ٤٥% من جملة عددها .

١- احـــواض متوسطة الطول (٤٠ إلى ٦٠كم) وعددها حوضين تمثل ١١,٣٦ % من جملة اطوالها الاحواض فى حين تمثل ١٠% من جملة عددها .

٢- احـــواض اكثر طولاً (اكثر من ٦٠ كم) وعددها خمس احواض وتمثل ٤٨,٥٨ % من جملة اطواها فى حين تمثل ٢٥% من جملة عددها .

ب – العرض : Width

يمكــن تحديــد الاحــواض عــن طريق قياس العرض على إمتداد عدة محاور فى جميع انحاء الحــوض من المنبع إلى الصب ، و تعيين اقصى اتساع للحوض باستخدام، واقل اتساع له ، ثم يتم حساب متوسط هذه القياسات لتمثل متوسط عرض الحوض و باستخدام هذه الطريقة تم تحديد قــيمة متوســط عــرض الاحواض موضوع الدراسة. وتم الحصول على اقل عرض واقصى عرض من القياس على برنامج Erdas-imagine . وبدراسة الجدول رقم (٣/٤) يتضح ان المتوســط العــام لعرض الاحواض يبلغ ٢٤,٩ كم ومتوسط اقل عرض ٥,٠١ كم ومتوسط اقصى عرض ١٩,٨٩ كم وبذلك تتسم الاحواض بقلة عرضها بوجه عام .

جدول (٣/٤) متوسط عرض الحوض فى المنطقة

الحوض	اقل عرض متر	اقصى عرض متر	متوسط عرض كم
سفيرة	٤٥٦٩,٥	٢١٤٣٤,٠٣	١٣
شعب	١٣٦٣٢,٠٢	٢٥٨٧١,٣٤	١٩,٧٥
ابب	٧٨٥٥,١٨٩	٥٥٨٣٦,٢٩	٣١,٨٤
منيسة	٢١٥٠٤,١٢	٣٤٤٨١,١٦	٢٧,٩٩
كراف	٢٢٦٢١,١٩	٦٧٤٤٦,٨٣	١٦,٧
الدريرة	١٢٥٢,٨٤	٣٢١٤٩,٨٤	٤٥,٠٣
دعيت	٣٤٣٣,١٣	٦٧٨٠,٢٧	٥,١
اكوان	٦٠٠	١٠٥٢٥,٢	٥,٦
باشويا	٤٨١٣,٤	١٠٧٣٦,٤٨	٧,٨
يودر	٢٦٨٣,٣	١٣١٤٦,٤٤	٧,٩
عديب	٩٣٧,٢٣	١٢٧٥٧,٩٣	٦,٨
اوتمتاب	٢٦١٣,٩٦	١٣٨٤٩,٤٧	٨,٢
سرمتاى	٢٧١٦,٦٢	١٦٦٨٥,٢٩	٩,٧
ميركوان	٩٦٠	٨٧٢٢,١٦	٤,٨
اوليا	٣٠٠	٧٦٢٢,٨٩	٣,٩
شلال	١٦١٢,٢	١٤٦٤١,٩٧	٨,١
اقلهوق	٢٩٤٢,٤٥	٩٩٠٢,٩١	٨,٨
اى-كوان	٣٤٣٢,٧٤	٧٧١٢	٥,٦
اجواى	١٧١٠,٣	٥٨٥٢,٧٧	٣,٨
حدربة	٧٢٥,٦	١٦٩٣٤,٠٦	٢٤٩ *

من الجدول (٤ / ٣) يتضح وجود ثلاث فئات وهى كالاتى :

١- احواض اقل عرضاً (اقل من ٢٠ كم) وعددها ١٦حوضا ويمثل ٨٠% من جملة عددها .

٢- أحـــواض متوسطة العرض (من ٢٠ كم - ٤٠ كم) وعددها حوضان هما حوض وادى ابب وحوض وادى ميسة .

٣- احواض اكثر عرضاً (اكبر من ٤٠ كم) وهما حوض وادى الدريرة وحوض حدربة .

ج - محيط الحوض : Perimeter

يمكـــن تحديـــد طـــول محيط الحوض من خلال قياس طول خط تقسيم المياه بين الحوض وما يجاوره من احواض اخرى . ويبين الجدول (٤/٤) أطوال محيط الاحواض بالمنطقة .

جدول (٤ / ٤) اطوال محيطات الاحواض فى المنطقة

الحوض	المحيط (كم)	الحوض	المحيط (كم)
سفيرة	١٥٢,١١	عديب	٦٠,٥٣
شعب	١٩٣,٩٣	اوتمتاب	٥٧,٥١
ابب	٣١٥,٥٨	سرمتاى	١١٤,١٢
ميسة	٢٣٤,٩٧	ميركوان	٧٠,٣٧
كراف	٢٩٨,٨٤	اوليا	٤٠,٢٧
الدريرة	٢٥٠,٦٤	شلال	٨٣,٩٨
دعيت	١٠٣,٣٣	اقلهوق	٦٦,٦٠
اكوان	١٠٤,٩٣	اى-كوان	٥٣,٤١
باشويا	٦٤,٢٤	اجواى	٤٦,٥١
يودر	١١٤,٢٣	حدربة	٦٣,٨٨

٣- أشكال الاحواض : Basin Form

وهـــو احد الخصائص المورفومترية الرئيسية لاحواض التصريف وهو مفهوم مركب من اكثر من خاصية مثل نسبة الطول إلى العرض، والاستطا لة، والاستدارة Circularity و الاندماج Compactness . وتعـــددت المحـــاولات لقـــياس شكل الاحواض من جانب الجيومورفولوجيون وتستخدم بعض المعاملات الرياضية لتحديد أشكال الاحواض كما يلى :

أ - نسبة الطول إلى العرض :

نســـبة الطـــول إلى العرض = طول حوض كم / عرض الحوض كم (محمود عاشور ، مجدى تـــرابى ، ١٩٩١) . وتشـــير النـــتائج المرتفعة للمعادلة إلى شدة الاستطالة الحوضية والعكس صـــحيح ، ويتضح من الدراسة ان متوسط تلك النسب بأحواض المنطقة يبلغ ٣,٨٩ وهى قيمة مـــرتفعة نسبياً وتؤكد ان معظم الاحواض اقرب إلى الشكل المستطيل . وتتراوح قيم هذه النسبة مابيـــن ٢,١٦ فـــى حـــوض وادى شعب و٧,٣٤ فى حوض وادى دعيت ويتفق الرقمان مع قيم الاستطالة وابعدها عن الاستدارة .

جدول (٤/ ٥) نسبة الطول إلى العرض

الحوض	النسبة	الحوض	النسبة
سفيرة	٣,٠٨	عديب	٣,٠٨
شعب	٣,٤٠	اوتمتاب	٢,١٦
ابب	٢,٨٦	سرمتاى	٣,٨٠
ميسة	٢,٣٧	ميركوان	٥,٩٢
كراف	٥,٢٩	اوليا	٣,٥٠
الدريرة	١,٩٤	شلال	٤,٠٤
دعيت	٧,٣٤	اقلهوق	٢,٨٦
اكوان	٦,٥	اى-كوان	٣,٦٠
باشويا	٣,١٩	اجواى	٤,٨٤
يودر	٥,١١	حدربة	١,٩

ب - الاستطالة : Basin Elongation

عــرف شم (Schumm , 1956) استطالة الحوض بانها النسبة بين قطر دائرة مساوية لمساحة الحــوض إلى طول الحوض . ووضع جريجورى ووالنج (١٩٧٣) المعادلة التالية لحساب معدل الاستطالة (Gregory & Walling , 1973, p.51) .

معدل الاستطالة = قطر دائرة بنفس مساحة الحوض / طول الحوض

وفى الجدول (٦/٤) أدرجت معدلات الاستطالة لاحواض الصرف بالمنطقة .

جدول (٤/ ٦) معدل الاستطالة لاحواض التصريف

الحوض	معدل الاستطالة	الحوض	معدل الاستطالة
سفيرة	٠,٥٤	عديب	٠,٦٨
شعب	٠,٦	اوتمتاب	٠,٨٥
ابب	٠,٥٥	سرمتاى	٠,٥٤
ميسة	٠,٦٩	ميركوان	٠,٤٧
كراف	٠,٦٣	اوليا	٠,٧٠
الدريرة	٠,٣٩	شلال	٠,٤٩
دعيت	٠,٤١	اقلهوق	٠,٥١
اكوان	٠,٤٥	اى-كوان	٠,٥٥
باشويا	٠,٦٢	اجواى	٠,٥٤
يودر	٠,٤٧	حدربة	٠,٩٥

ونتراوح قيم معدل الإستطالة بين ٠٤١ و ٠٨٥ ومتوسطها

ج - الاستدارة : Basin Circularity

اقــترح جــريجورى ووالـيــنج (Gregory & Walling ,1973) المعادلة التالية لحساب قيمة استدارة الاحواض وهى

ومـن دراسة جيولوجية المنطقة ، نرى انها تتكون من صخور مختلفة نارية ورسوبية ومتحوله بالاضـافه إلـى شدة تقطع صخور المنطقة بالصدوع والفواصل (شكل ١ – ٢) مما أدى إلى التاثر على شكل الحوض . وقد تكون هذه الاحواض فى مرحله مبكرة نسبياً من الدورة التحاتية، فلم تتأثر كثيراً بعمليات الاسر النهرى أو الاندماج .

وتـرجع أهمـية حسـاب معدل الاستطالة أو الاستدارة إلى أنها تفيد فى حساب الوقت اللازم لحدوث الفيضان (وبما أننا ندرس أودية جافة فلا تحدث الفيضانات الأأثناء السيول) حيث ان الاحواض المستطيلة الشكل تلزمها فترة أطول للوصول إلى قمة الفيضان (عاشور ، ١٩٨٥) وكما سبق القول نحن بصدد منطقة جافة ، إلا أنها معرضة لبعض العواصف الرعدية المسببة للسيول .

د – معامل الانبعاج (المنحنى ذو العروتين) : Lemniscate Ratio

معامل الانبعاج = (طول الحوض)٢ / (٤ X مساحة الحوض) (Gregory , K.J. Walling , 1979)

ويقـيس مـدى انـبعاج محيط الحوض ، وعلاقته بطول الحوض ،او بمعنى اخر شكل انبعاج الحـوض وتشـير القـيم المنخفضة إلى زيادة أنبعاج الحوض وبالتالى زيادة اطوال المجارى واعدادهـا فـى الرتـب الدنيا والتى تقع عادة عند مناطق تقسيم المياه وسيادة عمليات النحت الراسـى والجانبى ، مما يشير إلى تقدم الحوض فى دورته التحاتية (محمود عاشور ، مجدى تـرابى ١٩٩١) كما تشير القيم المرتفعة إلى مدى استطالة الحوض وبعده عن الشكل المنبعج واقـتراب شـكلة من المنحنى ذو العروتين . ويبين الجدول (٤/ ٨) معامل إنبعاج أحواض التصريف المتعامل معها .

جدول (٤/ ٨) معامل الانبعاج لاحواض التصريف

الحوض	معامل الانبعاج	الحوض	معامل الانبعاج
سفيرة	١,٠٩	عديب	٠,٦٩
شعب	٠,٨٨	اوتمتاب	٠,٤٤
ابب	١,٠٤	سرمتاى	١,١
ميسة	٠,٦٧	ميركوان	١,٤
كراف	٢,١٢	اوليا	٠,٦
الدريرة	٠,٨	شلال	١,٣
دعيت	١,٨٧	اقلهوق	١,٢
اكوان	١,٥٦	اى-كوان	١,٠٦
باشويا	٠,٨	اجواى	١,٠٨
يودر	١,٤	حدربة	٠,٣

هـ - عامل الشكل : Form Factor

ترجع اهمية عامل الشكل فى الاحواض النهرية إلى تحديد مدى تناسق أجزاء الحوض المختلفة ، ومـدى انتظام الشكل العام له . ولقد وضع كل من جريجورى ووالنج المعادلة الحسابية التالية لحساب قيمة عامل شكل الاحواض (Gregory & Walling ,1973,p.51) .

$$\text{عامل الشكل} = \frac{\text{مساحة الحوض}}{\text{مربع طول الحوض}}$$

جدول (٩/٤) عامل الشكل المحسوب لاحواض الصرف بالمنطقة

الحوض	معامل الشكل	الحوض	معامل الشكل
سفيرة	٠,٢٣	عديب	٠,٣٦
شعب	٠,٢٨	اوتمتاب	٠,٥٦
ابب	٠,٢٤	سرمتاى	٠,٢٣
ميسة	٠,٣٧	ميركوان	٠,١٧
كراف	٠,٣١	اوليا	٠,٣٩
الدريرة	٠,١٢	شلال	٠١٩
دعيت	٠,١٣	اقلهوق	٠,٢١
اكوان	٠,١٦	اى- كوان	
باشويا	٠,٣٠	اجواى	٠,٢٣
يودر	٠,١٨	حدربة	٠,٧٠

وتـتراوح قـيمة عامل الشكل مابين الصفر للخط المستقيم ، ٠٧٨٥ للدائرة كاملة الاستدارة ، وبدراسـة الجـدول (٤ / ٩) يؤكد ما جاء سابقاً بان معظم الاحواض اقرب فى شكلها إلى الاستطالة منها إلى الاستدارة .

ومن الجدول وجد ان معامل الشكل هو المعامل الوحيد الذى اثبت ان جميع الاحواض اقرب فى شكلها إلى الأستطالة بدرجات متفاوتة ، وانه لايوجد من بينها مايمكن وصفة بانة شبه مستدير والدراسـة الحالية تؤكد ذلك إلى حد ما ، وان هذه الاحواض لاتبعد كثراً عن شبه الاستطالة ، وان كـان يظهـر بهـا بعـض الانبعاج وبصفة عامة فقد اثرت الصدوع فى استطالة معظم الاحواض إلى حد ما ، حيث تحكمت فى توجيه بعض مجاريها الرئيسة .

٤- خصائص سطح أحواض التصريف: Basin surface characteristics

تهـدف هذه الدراسة إلى التعرف على ملامح أحواض التصريف ومدى التشابه والتباين بينها ، ومن أهم خصائص سطح احواض التصريف من حيث نسبة التضرس ، ومعدلات أنحداراتها، ودرجة الوعورة

أ - نسبة التضرس: Relief Ratio

نسبة التضرس وتقاس بالمعادلة الاتية :

نسبة التضرس = إجمالى التضاريس الحوضية / طول الحوض . Doornkamp & king (1971)

تعـد نسبة التضرس احد المؤشرات الهامة التى توضح واحد من خصائص حوض التصريف ، هـذا إلى جانب ان لها علاقة مع قيمة الجريان ، حيث توجد علاقة عكسية بين نسبة التضرس ومتوسـط الجـريان وقمـته ، وذلك نظراً لان نسبة التضرس تنخفض مع زيادة مسـاحة الحـوض (Morisawa, M.E. (1962) p.1042) .

وتتراوح قيمة تضرس الحوض مابين الصفر والواحد الصحيح ، والقيم القريبة من الصفر تشير إلـى الاسطح القليلة التضرس ، والتى تظهر بها التلال المنعزلة ، على حين تشير القيم القريبة مـن الواحـد الصـحيح إلى الاسطح شديدة التضرس والتى تتسم بوجود الاودية الضيقة ذات الجوانب شديدة الانحدار (Zakrzewska,1967) .

ومن الجدول رقم (٤ / ١٠) يتضح وجود ثلاث فئات لتضرس الاحواض هى :

١) أحواض قليلة التضرس : (اقل من ٠,٠٢) : وهى حوض وادى سفيرة ووادى كراف والدريرقو واى كوان.

٢) احـواض متوسـطة التضرس (من ٠,٠٢ - ٠,٠٣) وهى حوض شعب و ابب وميسة ودعيط وكوان وباشويا ويودرواوتمتاب وميركوان وشلال واقلهوق .

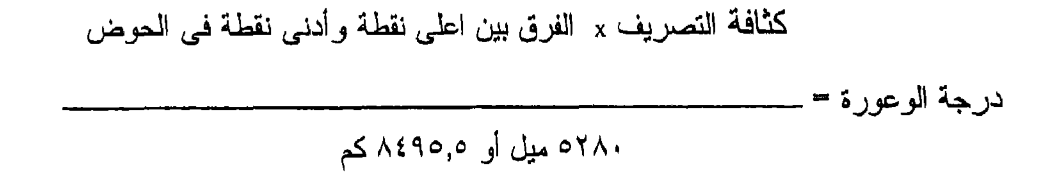
٣) احواض اكثر من ٠,٠٣ : وهى حوض سرمتاى وعديب

جدول (٤/ ١٠) نسبة التضرس لاحواض التصريف

الحوض	تضرس الحوض	نسبة التضرس	معدل الانحدار
سفيرة	٤٢٨	٠,٠١	٠,٦
شعب	١٤١٥	٠,٠٢	١,٢
ابب	١٤٨٣	٠,٠٢	١,٢
ميسة	١٢٢٢	٠,٠٢	١,٢
كراف	١٢٥٣	٠,٠١	٠,٦
الدريرة	٨٤٢	٠,٠١	٠,٦
دعيب	٥٩٦	٠,٠٢	١,٢
اكوان	٥٥٥	٠,٠٢	١,٢
باشويا	٤٢٧	٠,٠٢	١,٢
يودر	٨٧٨	٠,٠٢	١,٢
عديب	١١٤٠	٠,١	٦
اوتمتاب	٥٨٢	٠,٠٣	١,٨
سرمتاى	١٥٢٥	٠,٠٤	٢,٤
ميركوان	٩٧٨	٠,٠٣	١,٨
اوليا			
شلال	١٠٥١	٠,٠٣	١,٨
اقلهوق	٧٢٩	٠,٠٣	١,٨
اى-كوان	٢٧١	٠,٠١	٠,٦
اجواى	٤١٧	٠,٠٢	١,٢
حدربه	٢٧٢	٠,٠٢	١,٢

ب – درجة الوعورة Ruggedness number

يرى دورنكامب وكنج (Doornkamp & King , 1971) ان درجة الوعورة تعبر عن درجة تقطع سطح الاحواض النهرية عن المجارى المائية . ويتم حسابها بأستخدام المعادلة التالية :



كثافة التصريف x الفرق بين اعلى نقطة وأدنى نقطة فى الحوض

درجة الوعورة = ―――――――――――――――

٥٢٨٠ ميل أو ٨٤٩٥,٥ كم

جدول (٤/ ١١) كثافة التصريف و درجة الوعورة فى أحواض التصريف

الحوض	كثافة التصريف	درجة الوعورة	الحوض	كثافة التصريف	درجة الوعورة
سفيرة	١,٧	٠,٠٨	عديب	٢,٢	٠,٢٩
شعب	٢,٠٦	٠,٣	اوتمتاب	٣,٢	٠,٢١
أبب	١,٩	٠,٣٤	سرمتاى	٢,٣	٠,٤٢
ميسة	١,٦	٠,٢٣	ميركوان	٢,٧	٠,٣١
كراف	٤,٣	٠,٦٤	اوليا	٣,٦	–
الدريرة	٠,٨	٠,٠٨	شلال	٢,١١	٠,٢٦
دعيت	١,٦	٠,١١	أقلهوق	٢,٢٧	٠,١٩
اكوان	٢,٢	٠,١٤٠	اى-كوان	٣,١١	٠,٠٩
باشويا	٤,١٤	٠,٢٠	أجواى	٢,٨	٠,١٣
يودر	٢,١٦	٠,٢٢	حدربة	–	–

** كثافة التصريف = الطول الكلى للمجارى النهرية فى كل الرتب بالكم

―――――――――

المساحة الكلية للحوض بالكم ٢

ثالثاً : شبكات التصريف النهرى :

تهـتم الدراسـة الموفومترية لاحواض التصريف النهرى بتميز رتبة النهر، ويقصد بذلك درجة الـروافد . هل هى روافد الرتبة الاولى و المسيلات الجبلية الصغيرة وهى اصغر الروافد ، أم روافد الدرجة الثانية والتى تتكون من اتحاد رافدين من الرتبة الاولى وباتحاد رافدين من الرتبة الثانية يتكون مجرى من الرتبة الثالثة وهكذا . . .

ويعتـبر جـرافلى (Gravelius , 1914) أول من اشـار إلى نظـام الرتب النهرية ولكـن ابحـاث هورتـون (Horton ,1932,1954) وماكسويل (Maxwell, 1955) وشم (Schummm,1956) وسميث (Smith, 1950,1958) وشيدجر (Scheidegger, 1965) وولدينبرج (woldenberg, 1966) وشريف (Shreve,1967) ودورنكامب وكنج (Doornkamp & King ,1970) وجريجورى ووالنج Gregory& walling ,1973 وماكوى Mccullagh ,1978 .

وتهـدف الدراسـات السابقة إلى وضع طرق لحساب الرتب ، تتميز كل طريقة منها بمميزات مخـتلفة عـن الاخرى . ومن اشهر هذه الطرق تلك التى وضعها هورتون Horton ثم طريقة ستريلر stahler وطريقة شيدجير Scheidegger وشريف Shreve

ويعـتمد نظام هورتون فى تصنيف الرتب النهرية على تحديد الروافد ذات الرتبة العليا فى شبكة التصريف . وبعد ذلك يمتد التصنيف إلى ادنى منابعة (Harton, 1945) .

وتتلخص طريقة ستريلر لتصنيف الرتب النهرية فى كل من زوج مجارى الرتبة الاولى Firt order تـتحد لتكون مجرى من الرتبة الثانية Second order الذى يمتد بدورة ليتصل بمجرى اخـر مـن الرتـبة الثانية ويكونا مجرى من الرتبة الثالثة Third orderوهكذا حتى نصل الى المجرى الرئيسى (Stahler , 1954) .

وتعتمد طريقة شريف على جمع ارقام الرتب للرافدين المشتركين فى نقطة الالتقاء للوصول إلى الرافد الذى يتكون عند نقطة الالتقاء .

وتعتمد طريقة شيدجر Scheidegger على اربعة افتراضات هى :

١-ان اتحاد كل رافدين يكون رافدا ترتيبه يزيد بعدد صحيح

٢-ان اتحاد كل رافدين من رتبة ادنى يكون رتبتة تزيد عن الرتبة الثانية بعدد صحيح

شكل (٤ -١٨) شبكات التصريف النهرى بأحواض التصريف بمنطقة الدراسة

٣-ليس من الضرورى حدوث تكرار فى اتحاد الاقسام

٤ ـ لـيس هناك اختلاف باتحاد قسم الرتبة الادنى بالرتبة الثانية وتهدف دراسة الرتب النهرية لـيس فقـط إلـى تحديد قياس الحجم Index size ولكن أيضاً إلى تقديم مقياس تقريبى لكمية الجريان النهرى ، الذى يمكن ان ينتج عن شبكة خاصة ، فاذا كانت جميع العوامل الاخرى ثابتة فان رتب الحوض ترتبط ارتباطاً مباشراً بحجم شبكة المجرى ، وزيادة رتب الشبكة يرتبط بها كمية تدفق نهر كبير (Gregory& walling, 1976)

ونظـراً لان تصـنيف ستريلر هو اكثر التصنيفات سهولة واستخداماً ، فقد تم الاعتماد علية فى دراسة عينة شبكات تصريف اودية المنطقة الجنوبية الشرقية لمصر ولقد تم تحديد مجارى الرتبة الاولى من الخرائط المصورة Photo map على الاسس الاتية :

١- انها تمثل اصغر الروافد ولايصب فيها اى مجارى اخرى

٢- انها تتصل فى النهاية بالوادى الرئيسى

٣- انها تمثل جزءاً من نظام الشبكة

٤- ان يكون لها منطقة تصريف محددة (chorley,1969)

وتقطـع سـطح المـنطقة ذات العشـرون حوض تصريف السابقة الذكر مجموعة من شبكات التصـريف الـتى تـنحدر بصفة عامة من الغرب إلى الشرق لتصب فى البحر الاحمر ، ذلك بالاضـافة إلى بعض المجارى التى تقع فيما بين الاحواض ، ولما كانت تلك الشبكات تصيبها السـيول أحياناً مما يشكل خطراً على المراكز العمرانية والقرى السياحية التى تنتشر حالياً فى أجـزاء عديدة على طول الساحل والتى يقع بعضها عند مصبات الاودية ولذلك يجب تقنين تلك الشـبكات وسوف يتم ذلك من خلال تصنيف مجاريها إلى رتب نهرية ودراسة أعداد المجارى بـتلك الرتـب ، ونسب تشعبها واطوالها، كذلك دراسة تكرار المجارى ومعدل بقاء المجرى ، وكثافة التصريف ، وانماط التصريف وذلك كما يلى :

١ – الرتب النهرية بالاحواض : Stream Orders

تـــم رسم شبكات التصريف بالمنطقة من الخرائط الطبوغرافية ١ : ١٠٠٠٠٠ نظراً لكبر حجم المنطقة ، وقد تم تصنيف المجارى بتلك الشـــبكات إلى رتب نهـــرية تبعـــاً لطـــريقة سترلر (Strahler, 1971) نظـــراً لسهولة تقسيم تلك الشبكات إلى رتب نهرية ترتب المجارى بها ، وشـــيوع اســـتخدامها فـــى العديد من الدراسات المماثلة مما يسهل عملية المقارنة بين أحواض المـــنطقة ، ويتضح من الشكل (٤ /) ان أعلى رتبة بالاحواض تتراوح ما بين الرتبة الـــرابعة بحوض وادى دعيط ، وعديب واوتمتات وميركوان واقلهوق والرتبة السادسة بحوض وادى شـــعب وابـــب والدريـــرة وكراف حيث توجد علاقة طردية بين ارتفاع الرتب وكل من المســـاحة والابعـــــاد (الطول ، العرض ، المحيط) .

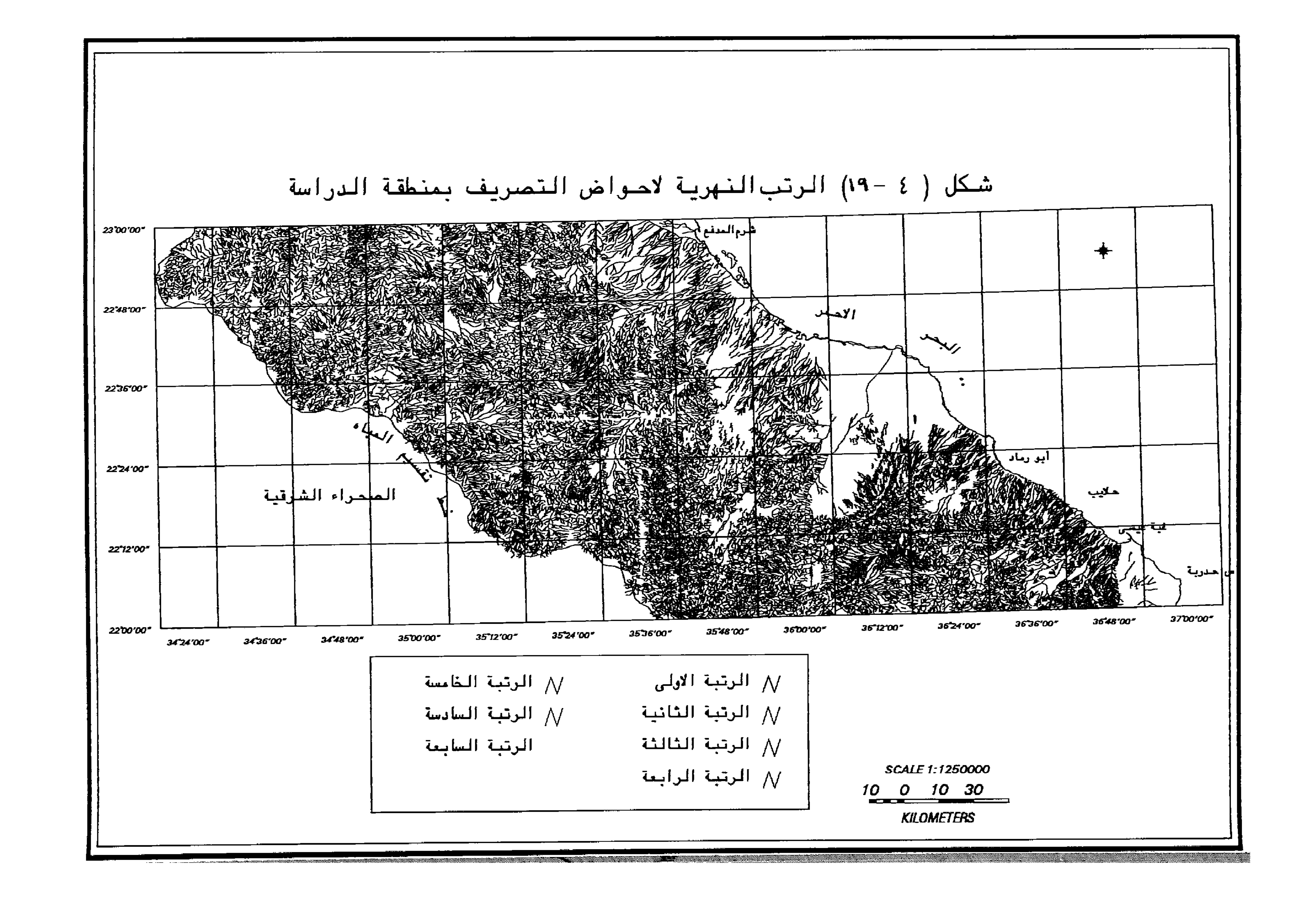
٢ – أعداد المجارى : Stream Numbers

يقطع المنطقة ٢٢٠٩٧,٨٧ مجرى (شكل ٤ /) وتتراوح أعداد المجارى من ٢٧٢ مجرى بحـــوض وادى اوليا و٤٠٢٢ بحوض وادى الدريرة وهـــما اصغر الاحواض واكبرها مساحة علـــى التوالى ، حيث يوجد علاقة خطية طردية بين مساحات الاحواض واعداد المجارى بها . وربما يرجع ذلك لمدى تباين ومقاومة الصخور النارية بحوض وادى الدريرة.

٣ _ اطوال المجارى : Stream Length

تـــم قـــياس أطـــوال جميع المجارى على مستوى الرتب بالمنطقة قياساً شاملاً من صور القمر الصناعى بواسطة برنامج Erdas Imagine وفيما يلى دراسة لكل مجموع أطوال المجارى .

بدراسة الجدول رقم (٤ – ١٢) يتضح ان مجموع أطوال المجارى بالمنطقة ٢٢٠٩٧,٨٧ كم وتحظى الرتبة الاولى ٣٠,٦% من مجموع اطوال المجارى المائية بالمنطقة



شكل (٤ -١٩) الرتب النهرية لاحواض التصريف بمنطقة الدراسة
23°00'00"
22°48'00"
22°36'00"
22°24'00"
22°12'00"
22°00'00"
34°24'00"
34°36'00"
34°48'00"
35°00'00"
35°12'00"
35°24'00"
35°36'00"
35°48'00"
36°00'00"
36°12'00"
36°24'00"
36°36'00"
36°48'00"
37°00'00"
شرم المدفع
الاحمر
البحر
أبو رماد
حلايب
الصحراء الشرقية
الرتبة الاولى
الرتبة الثانية
الرتبة الثالثة
الرتبة الرابعة
الرتبة الخامسة
الرتبة السادسة
الرتبة السابعة
SCALE 1:1250000
10 0 10 30
KILOMETERS

جدول (٤-١٢) أعداد المجارى المائية و أطوالها حسب الرتبة

الوادى	رتبة الاوله		الرتبة الثانية		الرتبة الثالثة		الرتبة الرابعة		الرتبة الخامسة		الرتبة السادسة	
	العدد	الطول بالكم	العدد	الطول بالكم	العدد	الطول بالكم	العدد	الطول بالكم	العدد	بالكم الطول	العدد	بالكم الطول
سفيرة	٤٥٠	٧٢٣,٢٥٥	٢٠٥	٢١٣,٤١٧	٩٦	١٠٣,٥٩٧	٤	١٤,٩٥٣	٢	٤٣,٠١٩		
شعب	١٢٥١	١٧١٢,٦١٨	٥١٢	٥٠٤,١٤٤	٢١٧	٢٥٢,٦١٨	١٦	١٠٩,٤٨٦	٢	٤٨,٤٧٤	٢	٢,٢٥٤
لبب	١٩١٢	٢٤١٢,٧٥٧	١١٩٧	١١١٠,٩٥١	٢٦٨	٢٤٥,٥٤٣	٢٦	٩٠,٧٣١	٦	٣٣,٦٩٥	٢	١١,٣٥٣
ميسة	١٣٢٣	١٦٩٩,٢٥٢	٨٧٩	٧٣٥,٢١٩	١٩٥	١٦٣,٦٥١	١١	٥٨,٢٧٥	٣	٣٥,١٧٦		٠
الدريرة	٢٤٢٥	٢٨٥٩,٨٧٧	١١٠٧	٧٧٦,٨٥٧	٤٠٤	٢٨٢,٥٩٤	٤٣	٥٦,٩٣٦	٤	٤٥,٩٧٣	٢	٤,٢٣١
كراف	١٢٢٧	١٢٨٣,٠٥٢	٦٦٧	٣٩٣,٣٣٣	٢٢٨	١١٩,٦٤٩	٧٩	١٢٨,٠٠٢	٥	٤٦,٩٣٩	١	٧٣,٥٣
دعيت	١٧٠	٢١٢,٠٤٩	٧٢	٥١,٨٨٦	٣٥	٣٨,٠٩٣	٢	١٥,٥٧				
كوان	٢٤٢	٣٢٠,٨٦	٨٥	٩٧,٩١	٤٥	٢٤,٢٤٣	٤	٤,٩٧٣	١	١٧,٠٨٧		
باشويا	١٩٨	٦٢٩,٧٦٣	٩٩	٧٧,٠٠٣	٢٧	٢٨,٠١٧	٣	١٢,٧٣	١	١٤,٥٧٥		
يودر	٣١٦	٣٨٢,٣٦٨	١٤٤	١٣٤,٣٢٢	٥٣	٥٥,٥٨	٤	١٧,٨٨٦	١	٣٤,٣٤٩		
عديب	١٥٨	٢٢٨,٩٩٤	٧١	٦٥,٨٤٧	٤٢	٤١,٨٨٦	٢	٢٠,٩١١				
اوتمتات	١٨٩	٢٩٧,٤٩٤	١٤١	١٦٢,٢٢٣	٢٣	٢٧.٢٤٥	١	٨٦,٤٠٦				
سرمتاى	٣٩٦	٤٦٦,١٢٨	١٩٨	١٦٧,٥٨٧	٦٧	٦٠,٣٨٦	٦	١٣,٨٥	١	٢٠,٦٥٦		
ميركوان	٢٣٤	٢٤٧,٤	١٢٠	١٠٣,٤٨٥	٣٢	٢٨,٣٨٢	٢	١٤,٧٢				
اوليا	١٢٣	١٤٦,٢٥٧	٨٥	٩٧,٩١	١٥	١١,٧٦١	٢	١٦,٢٦٨	١	٠,٥٧٤		
شلال	٢٠٥	٢٣١,٠٦٨	١٤١	١٤٢,٠١٤	٣٠	٣٥,٨٣٥	٢	٢٣,٧٤٣				
اقلهوق	٢٢٣	٢٠٥,١٩٤	١٠٦	٦١,٤٤٩	٣٢	٢٧,٠٩٩	٢	٠,٨١٤	١	١,٠٥٢		
اى-كوان	٢١٢	١٧٩,٥٧٧	١١٢	٦٨,١٤٦	٣٠	٢٤,٦٥٣	٢	٤,٢٦٤	١	١٨,٩٦٤		
لجواى	١٥٩	١٤٧,٣٤٢	٧٨	٤٨,٦١	١٩	٩,٤٦٧	٢	٥,٨٧٤	١	٧,٧٠٧		
حدرية	٢٥	٤٩,٣٠٠	٦	٥,٩٧٥								
		١٤٤٣٤,٦٦		٥٠١٨,٢٨٨		١٥٨٠.٢٩٩		٦٩٦,٣٩٢		٣٦٨,٢٤		٩١,٣٦٨

٤ – نسبة التشعب : Bifurcation Ratio

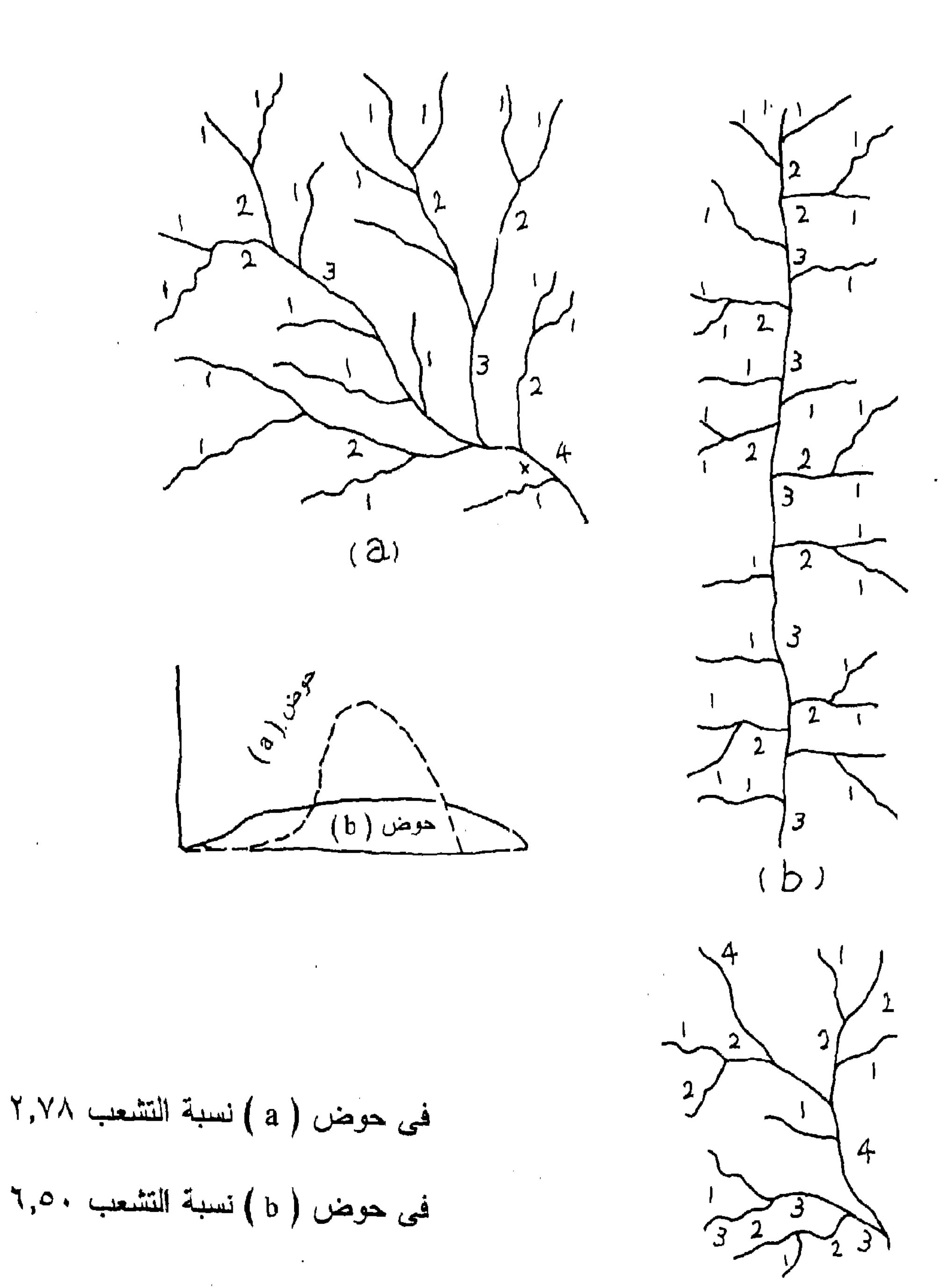
عــرف ســتريلر (Strahler, 1954) نســبة التشعب بانها النسبة بين عدد المجارى للرتبة التى تعلوها.

ويعتــبر معــدل التشعب من المقاييس الهامة فى دراسات شبكات التصريف ، نظراً لانها احد العوامــل الــتى تــتحكم فــى هيدولوجية قيمــة الجــريان Peakedness of run off ويـــرى مكــــــــــــولى (Mccullagh, 1978) ان اهمية نسبة التشعب ترجع الى انها احد العناصر الــتى تسيطر على معدل التصريف Rate of discharge ويوضح الشكل (٤-٢٠) مثالاً لذلك ، ففى حالة سقوط امطار غزيرة على حوضين نهريين (ط) ، (a) يختلفان فى الشكل ويتساويان فى المســاحة وطول المجرى ، وكانت كمية الامطار متساوية وسقطت فى آن واحد فى هذه الحالة يلاحظ ان شكل شبكة التصريف فى حوض (a) تؤدى الى تركيز التصريف فى معظم الحوض فى المجرى الرئيسى فى المساحة (x) فى فترة زمنية قصيرة ، بينما الحوض (b) يلاحظ ان تصــريف الــروافد يتوزع ويستغرق وقت اطول حتى يصل إلى المجرى الرئيسى . وفى هذة الحالــة يكــون ارتفــاع منســوب المياة فى النقطة (y) سريع فى حالة حوض (a) وينخفض التصريف بالانتشار على فترة زمنية اطول .

ولحساب نسبة التشعب وضع ستريلر المعادلة التالية :

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجارى التابعة لرتبة معينة}}{\text{عدد المجارى التابعة للرتبة التالية لها}}$$

ولــــقد اقــــترح ســــتريلر القانون التــالى لحســاب قيمة ما يعرف بمعدل التشعب المرجح Weighted bifurcation ratio وهـــى تســتخدم فـــى حالـــة عدم الانتظام فى قيمة نسبة التشعب داخل الحوض الواحد (Strahler, 1954)



شكل (٤- ٢٠) العلاقة بين نسبة التشعب وقيمة الجريان

المصدر : Mccullagh , (1978)

جدول (٤- ١٣) نسب التشعب لاحواض التصريف

الحوض	نسبة التشعب	الحوض	نسبة التشعب
سفيرة	٢,١٩	عديب	٢,٢٢
شعب	٢,٤٤	اوتمتات	١,٣٤
ابب	١,٥٩	سرمتاى	٢
ميسة	١,٥٠	ميركوان	١,٩٥
الدريرة	٢,١٩	اوليا	١,٤٤
كراف	١,٨	شلال	١,٤٥
دعيت	٢,٣٦	اقلهوق	٢,١٠
اكوان	٢,٨٤	اىتكوان	١,٨
باشويا	٢	اجواى	٢,٠٣
يودر	٢,١٩	حدربة	٤,١٦

نسبة التشعب المرجح = (نسبة التشعب x عدد المجارى لكل رتبتين متواليين) / (مجموع عدد المجارى لكل رتبتين متواليين)

** ويرى ماكوى Mcculagh,1978 ان الفيضانات الخطرة المحتملة تزيد مع نقص نسبة التشعب ، وبناء علية يمكن القول ان احتمال السيول الخطرة منخفض فى وادى اوتمتاب (١,٣٤) ووادى اوليا (١,٤) ووادى شلال (١,٤٥) وهى بذلك اكثرها خطورةفى سيوله رغم صغر مساحتهم اما أعلى نسبة فبلغت بوادى اى-كوان (٢,٨) نتيجة لارتفاع الرتبة الثانية مما انعكس على زيادة نسبة التشعب وهو اقل الاحواض خطورة فى سيوله .

٤ – اطوال المجارى النهرية stream lengths

تهدف دراسة اطوال المجارى النهرية إلى معرفة العلاقة بين طول هذه المجارى ورتبتها وإلى دراسة العلاقة بين حوض التصريف وطول الوادى . ولقد وضع هورتون القانون الخاص باطوال الاودية على ان متوسط طول المجارى المائية من مختلف الرتب فى حوض نهرى ما يميل إلى متوالية هندسية طرديه يدل الرقم الاول فيها على متوسط طول روافد الرتبة الاولى (Horton , 1945) .

٢) كثافة التصريف: Drainage density

تؤثــر كــثافة التصريف على نمط الجريان السطحى وحجم التصريف كما انها تعد مؤثراً لمدى تعرض السطح لعمليات النحت والتقطع (chorely,1977)

وكثافة التصريف هى العلاقة بين اطوال المجارى المائية فى حوض تصريف محدد ومساحة هذا الحوض ولقد وضع ستريلر القانون الخاص بحساب قيمة كثافة التصريف وهو :

$$\text{كثافة التصريف المائى} = \frac{\text{الطول الكلى للمجارى النهرية فى كل الرتب بالكم}}{\text{المساحة الكلية للحوض بالكم٢}}$$

جدول (٤- ١٤) كثافة التصريف النهرى

الحوض	كثافة التصريف	الحوض	كثافة التصريف
سفيرة	١,٧	عديب	٢,٢
شعب	٢,٠٦	اولمتات	٣,٢٠
ابب	١,٩	سرمتاى	٢,٢٦
ميسة	٤,٣٦	ميركوان	٢,٧٧
الدريرة	٠,٨٣	اوليا	٣,٦٣
كراف	١,٦٨	شلال	٢,١١
دعيت	٢,٢٢	اقلهوق	٢,٢٧
اكوان	٤,١٤	اى-كوان	٣,١١
باشريا	٢,١٦	اجراى	٢,٨٤
بوردر	٢,٢٣	حدربة	-

يرى لينسلى linsley,etal ,1982 انه توجد علاقة وثيقة بين كثافة التصريف والانسياب السطحى overland flow ، ولقــد وضــع المعادلة التالية لقياس متوسط طول الانسياب السطحى بمعرفة كثافة التصريف :

$$\text{متوسط طول الانسياب السطحى} = \frac{1}{2 \times \text{كثافة التصريف}}$$

وبتطبــيق هــذه المعادلــة على الاودية موضوع الدراسة تبين ان قيمة متوسط طول الانسياب السطحى فى كل الاودية ٠,٢١

١- مــن حســاب قيمة معامل الارتباط بين كثافة التصريف الرتب النهرية تبين وجود علاقة ارتباط عكسية فيما بينها كانت قيمة الارتباط = -٠,٩٩

٢- مــن دراســة العلاقة بين كثافة التصريف وطول المجارى النهرية تبين وجود علاقة ارتباط موجبة بين كثافة التصريف واعداد المجارى النهرية حيث كانت قيمة معامل الارتباط + ٠,٩٠٦

٣) نسبة التقطع Texture ratio

وهـــى نســبة المجمــوع الكلـــى لعدد المجارى المائية فى حوض نهرى إلى طــول محيط هذا الحـــــوض (Cooke & Doornkamp, 1977) ولقد بدا سميث هذه الدراسة Smith, 1950 وتبعة ستريلر ويرى سميث ان نسبة التقطع تنقسم إلى ثلاث درجات

جدول (٤- ١٥) نسبة التقطع لاحواض التصريف

الحوض	نسبة التقطع	الحوض	نسبة التقطع
سفيرة	٤,٩٨	عديب	٤,٥
شعب	١٠,٣١	اوئمنات	٦,١٥
ابب	١٠,٨	سرمتاى	٥,٨٥
ميسة	١٠,٢٦	ميركوان	٥,٥
الدريرة	١٥,٨٩	اوليا	٥,٦
كراف	٧,٣٨	شلال	٤,٥
دعيت	٢,٧	اقلهوق	٥,٤
اكواف	٣,٥	اى-كوان	٦٠٦٨
ناشويا	٥,١	احواى	٥,٥٨
بوردر	٤,٥٣	حدربة	٠,٤٠

أ - خشنة ونسبة تقطعها اقل من ٤ اميال اى ٦,٤٣٦ كم

ب- متوســطة ويــتراوح نســبة تقطعها بين ٤ اميال إلى ١٠ اميال اى ما يعادل ٦,٤٣٦ إلى ١٦,٠٩ كم

ج- ناعمـــة وهى اكثر من ١٠ اميال اى اكثر من ١٦,٠٩ كم ولقد تم تطبيق معادلة سميث على الاودية موضوع الدراسة ويوضح الجدول (٤ / ١٤) قيم نسب التقطع فى الاوديه حيث يتضح ان كــل من وادى شعب وأبب وميسة والدريرة تقع ضمن التصنيف الاول خشنو ونسبة تقطعها اقل من ٦,٤ كم . ويرى ثورنبرى (Thornbury, 1969) ان نسبة التقطع تتأثر بعدد من العوامل أهمها :

١- المـــناخ : حيث يؤثر المناخ بطريقة مباشرة او غير مباشرة حيث ان كمية المطر الساقط تؤثر مباشرة على كمية ونوع الجريان السطحى .

٢- تتأثر نسبة التقطع بدرجة تضرس السطح الاصلى .

٣- الرواسب السطحية من حيث حجم الحبيبات ونظام ترتيب الحبيبات ومحتوى هذة الرواسب من الرطوبة

٤- كمية ونوع الغطاء النباتى

V) أنماط التصريف : Drainage patterns

اهـتم العديـد مـن الباحثين بدراسة انماط التصريف امثال زيريرنت Zernitz,1932 وميلتون Melton,1950 وهيوارد Howard,1965,1967 وثورنبرى Thornbury,1969 والعتر ويوسف El Etr & Yosif 1972, العـتر وعـبد الرحمـن El Etr & Abdel Rahman,1973 ويحـيى Yehia,1973 ويوسف yousif ,1980 ولقد اوضحت هذه الدراسات ان انماط التصريف النهرى تتاثر بعدد من العوامل اهمها :

١- السطح الاصلى Initial surface

٢- التجانس الليثولوجى: Lithologic uniformity

٣- صلابة الصخر: Hardness

٤- البنية الجيولوجية : Structure

وهناك أنماط عديدة للتصريف منها :

١- النمط الشجرى : Dendritic drainage

يسـود هذا النمط فى المناطق الصخرية ذات الصخور المتجانسة من حيث التركيب الصخرى والبنـية الجيولوجـية . ويلاحـظ فـى هذا النمط ان زوايا اتصال الروافد الثانوية مع الروافد الرئيسية يتراوح بين ٣٥ - ٦٥ (ابو العنين ، ١٩٨١) وتتمثل فى وادى ابب ووادى اوتمتات

١- النمط الاشعاعى :Radial pattern

يـــتكون هـــذا النمط من انماط التصريف من عدد من المجارى النهرية التى تنحدر فوق قباب صخرية محدبة تتجه من أعلى إلى اسفل صوب المنحدرات السفلى وتتمثل اشكال هذا النوع من التصريف فوق المناطق القبابية Domes وفوق التلال المستديرة الشكل كما فى منطقة المعقدات الحلقية كجبل مشبح و الجرف .

٣ -النمط المتوازى وشبة التوازى parallel or sub-paarallal pattern

يـــتكون هـــذا الـــنوع مـــن التصريف فى المناطق التى تتشكل انحداراتها بتكونها من مقعرات longitudinal concavities وتوازيها محدبات طولية longitudinal convexities ، حيث تساعد هـــذه الحالـــة على نشاة انهار طولية تشق المقعرات السطحية وتمتد مجاريها موازية لبعضها ، وتفصـــل بيـــنها مســـافات متساوية تقريبا. او قد يتكون هذا النمط من التصريف تبعا للظروف الصـــخرية والتكتونية التى قد تؤدى إلى تشكيل مجارى نهرية طولية و متوازية (ابو العنين ، ١٩٨١) ويتمثل ذلك فى وادى كراف وشلال ودعيت واوتمتات وسرمتاى .

٤ ــ نمط الصرف المضفر: Braided drainage pattern

يعـــرف المجرى بأنه مضفر عندما ينقسم إلى عدة مجارى بواسطة الجزر او الحواجز Bars . ويعـــد نمط المجارى المضفرة من أكثر الانماط شيوعاً كما انه يتسم بتباين انتشاره وخصائصة بيـــن مـــناطق المنابع ، ويوجد فقط فى مسار وادى دعيب حيث يتفرع المجرى الرئيسى لعدة فروع تعود لتلاقى مرة اخرى فى المجرى الرئيسى .

٥ -النمط الحلقى Ring drainage pattern

يوجـــد هـــذا الـــنمط حول القباب ، و ينتشر هذا النمط على خطوط المضارب حيث النطاقات المتعاقبة من الصخور القوية والضعيفة التى بها ، ولها أشكال حلقية وينتشر هذا النمط بمناطق المعقدات الحلقية كما فى منطقة جبل مشبح (وادى الملكات ووادى فقوع) .

الفصل الخامس

الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية

مقدمة :

أولاً : الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية

I ــ الساحل

II– خصائص مياة البحر وعوامل التعرية البحرية.

ثانيا : الاشكال الجيومورفولوجية بالمنطقة

- الأشكال الترسبية (الشعاب المرجانية – السبخات – الالسنة والبحيرات الساحلية – الشواطئ)
- الظاهرات الناتجة عن حركات مستوىالقاعدة (الشرفات – المصاطب البحرية)
- ظاهرات النحت (الشروم – الخصائص الموفومترية للشروم بالمنطقة)
- الجزر

الفصل الخامس

الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية

مقدمة :

السواحل هى المناطق التى يلتقى فيها اليابس بالماء ، وتعتبر الأمواج والمد والجزر والتيارات البحرية من أهم العوامل التى تشكل جيومورفولوجية السواحل لقيامها باعمال النحت والنقل والترسيب .

و تتناول فى هذا الفصل دراسة الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية ، بدايه بدراسة الساحل ، ثم خصائص مياه البحر وعوامل التعرية البحرية ، لما لهما من اثر في تشكيل معظم الظاهرات الساحلية. يلي ذلك دراسة الأشكال الجيومورفولوجية الساحلية ، والممثلة في الشعاب المرجانية ، وبعض ظاهرات النحت. والترسيب البحرية . أيضاً يتناول الفصل بعض الدراسات المورفومترية Morphometric لكل من الشروم البحرية (أحدى صور النحت البحرى) والجزر (نموذج للترسيب البحرى)، وذلك كما يلى:

أولاً : الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية :

I: الساحل : Coast

هو النطاق الضيق الواقع بين اليابس والبحر ، والذى يتأثر بالعمليات السائدة بكل منهما (Clowes & Comfort, ١٩٨٣)، ويشمل هذا النطاق العديد من الظاهرات ، مثل الجروف البحرية ، والشواطئ بجميع أقسامها..

ويبلغ طول الساحل في المنطقه ٢٤٠كم ، ويتجه بصفة عامة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي بانحراف شديد. ويبدو أن حركات التصدع التى أصابت المنطقة قد لعبت دورا كبيرا في توجيه معظمه بالإضافة الى ان هذا هو – وإلى حد كبير – الاتجاه العام لسواحل البحر الأحمر آلتي تأثرت بحركات التصدع التي كونت أخدود البحر الأحمر .وتبلغ نسبة تعرج الساحل ١: ١,١٦ ، وهى من الأمور المتوقعة كسواحل بحر أخدودي النشأة . ويزداد التعرج فى ساحل منطقة الدراسة فيبلغ معدله ١: ١,٣٣ *

* معدل التعرج = الطول الفعلي للمجرى والمنعطف / الطول المستقيم للمجرى

ومـــع ذلك فان النظرة التفصيلية لخط الساحل تبين الاختلاف بين أجزائه في الاتجاه و التعرج ، وعلـــيه يمكن تقسيم الساحل إلى عدة أقسام ثانوية . كما يمكن القول بأن قلة تعاريج خط الساحل أدى إلى عدم تعرض مساحات أكبر من مكاشف الصخور أمام عوامل التعرية البحرية . وأنعكس هـــذا في قلة المواد المفتتة الناتجة المتاحة للترسيب فى الألسنة الساحلية والشواطئ وغيرها من ظاهرات الترسيب .

وتـــرجع معظـــم تكوينات الساحل إلى الزمن الرابع Quaternary والقليل منها أقدم ، وغالباً ما يرتـــبط بالصـــخور الصـــلده ظهور الجر وف الساحلية من الحجر الجيري المرجاني والشعاب والحجر الرملي الجيري والكنجلوميرات ، وعادة ما تبدو هذه الصخور فى طبقات متفاوتة السمك والصـــلادة والقابلـــية للتفكك الميكانيكي والكيميائي ، وتحدث أنهيالات فى واجهات هذه الجروف بسبب ما يقطعها من فواصل وشقوق.

وتلعـــب الإذابة دوراً هاماً في تكوين أسطح شديدة التعرج (مشرشره) من الحجر المرجاني فوق أرصـــفة الشـــاطئ الواقعة أسفل الجروف ،ومن ثم يكثر على سطح الرصيف وجود حفر إذابة ، وهـــى ظاهرة تعرف باسم لابيية Lapies . وتسهم الإذابة كذلك في تكوين فجوات Notches في قواعد الجروف مما يبرز الجزء العلوي كسقف معلق Visor.

ويـــتوزع الكثـــير من الفتات الصخري على طول الساحل وتتنوع أصوله ما بين مائية وهوائية وبخـــرية مـــن الحصـــى والـــرمال والشـــعاب والقواقـــع . لتشكل شواطئ خفيفة إلى متوسطة الانحـــــدار (صفر ـــ ١٣) . ويبلغ النحت أقصى معدلاته في مثل هذه الرواسب المفككة .

وتختلف الخصائص الجيومورفولوجية لخط الشاطئ من موقع لآخر على النحو التالى :

١ – القطاع من مرسى أبو توينة إلى مرسى أبو فسى :

يـــبلغ طولـــه ٦٣,٥ كـــم ويأخذ إتجاه الشمال غرب (٤٢ غرباً)، وهنا يتسع السهل الساحلى ،ويغطـــى الـــى حـــد كبير بمراوح طينية ، ورواسب وديانية ورمال وحصى ترجع إلى الحقب الرباعى . وتنكشف فى السهل الساحلى بعض من صخور الميوسين والرواسب الأحدث وكذلك

التلال قليلة الارتفاع المتكونة من بازلت الحقب الثلاثى مصطفة باتجاه شمال/ شمال – غرب، ومن أهم التلال فى المنطقة جبل حمرة دوم وجبل مقور وجبل منجيه وهى سلسلة جبلية من صخور القاعدة ذات تضاريس قليلة إلى متوسطة الارتفاع تتكون أساساً من صخور النيس والرسوبيات المتحولة و الميتاجابرو والجرانيت ، تقطعها مجموعات من القواطع المتوازية باتجاه شمال شرق أو شرق شمال شرق .

وتتخلل المنطقة مجموعة من الأودية الجافة جيدة التحديد، ومتغيرة الاتجاه حيث تتجمع الأفرع بزوايا وصل مختلفة فى عدد صغير نسبيا من الوديان الرئيسية. متجهة ناحية البحر. واهم هذه الاودية وادى شعب ووادى آبب .

واهم المراسي بالمنطقة مرسى أبو توينة ومرسى أبو سومه ومرسى شعب ومرسى حفرات الملح ومرسى أبو فسى، ومن أهم الشروم شرم المدفع.

وتبلغ نسبة التعرج١: ١,٥٩ وتوجد السبخة الرطبة بطول الساحل وبخاصة بالقرب من مرسى أبو سومه ومرسى أبو فسى، كذلك يقترب من الساحل مجموعة من الجزر بالقرب من مرسى شعب ، كما تقترب منه الشعاب المرجانية بلونها الأزرق والتى يفصلها عن الساحل وخط عمق ١٠امتر غابة ساحلية .

٢ – القطاع من مرسى فسى إلى راس أبو فاطمة :

يبلغ طوله ٨٠,٦ كم غير منتظم لكن يغلب عليه إتجاه الشمال غرب (٢٩ غرباً) . ويتميز السهل الساحلي بالأتساع ، ويغطى القطاع فى معظمه برواسب الحقب الرباعي من المراوح الطينية والرمال والحصى ذات لون ابيض إلى رمادي غامق . وتنكشف في السهل الساحلي بعض من الطبقات قليلة الارتفاع من صخور الميوسين والرواسب الأحدث ، وكذلك التلال الصغيرة المنعزلة المتكونة من بازلت الحقب الثلاثي المصطفة بأتجاه شمال – غرب.

وتتخلل المنطقة مجموعة من الأودية الجافة متمثلة في وادى ميسة ووادى كراف ، والصدوع هى أكثر العناصر التركيبية وضوحاً في المنطقة وتسود بينها الاتجاهات شمال غرب ، شمال شرق ، شرق شمال شرق ، شمال شمال شرق. ومعظم الأودية الكبيرة محكومة بالصدوع، و يظهر الساحل فى هذا القطاع مقوساً وتصل نسبة التعرج إلى١: ١,٢٩ وبه من المراسي مرسى

شـــقرة . و تبدو السبخة هنا بلون بنى يميل إلى الاحمرار بشكل متقطع من الساحل ، وتظهر الشعاب المرجانية بلون أزرق .

٣ - القطاع من رأس فاطمة إلى راس حدربة :

يـــبلغ طوله ٩٢,٥ كم ويأخذ اتجاه الشمال غـــرب (٣٥° غرباً)، يضيق السهل الساحلي تماماً فـــي الجـــنوب ويتســـع ناحية الشمال ، ويغطى فى معظمه برواسب الحقب الرباعي والمراوح الطينية والرمال والحصى ذات لون ابيض إلى رمادي غامق . ويظهر في السهل الساحلي بعض مـــن الطـــبقات قلـــيلة الارتفاع نسبياً . من صخور الميوسين والرواسب الأحدث وكذلك التلال الصغيرة المنعزلة المتكونة من بازلت الحقب الثلاثي .

وتتخلل المنطقة مجموعة من الأودية الجافة ، تظهر جيدة التشابك ، ومرتبة في نمط متوازي إلى شبه متوازي ومتجهة ناحية البحـــر. وأهـــم الأودية يودير وعديب وســـرمتاى وشـــلال وأى كوان ، وأهم الروؤس أبو فاطمة وغبة عيسى وحدربة واهم المراسى جريد وحلايب، وبالقطاع شرمان هما شلال واى كوان ، وتبلغ نسبة التعرج ١: ١,٤٢. وتوجد سبخة بنية محمرة في بعض الأماكن موازية للساحل خاصة بالقرب من راس أبو فاطمة وحدربة. وتقترب جزيرتى حلايب وكولالة (شمال حلايب) من الساحل وتظهر الشعاب المرجانية بلون أزرق .

II- خصائص مياه البحر وعوامل التعرية البحرية :

II - ١- خصائص المياه: يتمثل أكثر هذه العوامل أهميه فى الملوحة والحرارة لما لهما من أثر مباشر وغير مباشر فى تشكيل بعض الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية وفيما يلى دراسة لكل منهما:

أ- **الملوحة : Salinity** : من أهم الخصائص الكيماوية لمياه البحار المدارية بصفة خاصة ، لما تسهم به فى تكوين القشور الملحية ببعض السبخات بعد جفافها ، ولتأثيرها على نمو الشعاب المرجانـــية ، وتوفـــير المادة اللاحمة لرواسب الشواطئ وتكوين صخورها ، وتلعب المكونات الكيمائية لمياه البحر دوراً هاماً فى عمليات التجوية والإذابة بصخور الشاطئ ، كما تساعد على

الـــتحام الرمال الشاطئيه (محمد صبرى محسوب، ١٩٩١). ويعد البحر الأحمر من البحـــار المفـــتوحة عالـــية الملوحـــة (٤١ فى الألف) بالنسبة للبحـــار والمحيطات الأخرى (٣٥ فى الألـــف) ، (جـــودة حســـنين جودة ، ١٩٩٠) ، وذلك لضيقه وزيادة معدلات البخر له نتيجة لوقوعه بالمنطقة المدارية مرتفعة الحرارة قليلة التساقط ولانعدام الأنهار التى تصب فيه.

ويوضـــح الجـــدول (٥-١) التالي نسبة الملوحة فى الألف بالمنطقة على عمق ١٠ م فى اللاجونات أمام خط ساحل البحر الأحمر خلال عام ١٩٨٨ كالآتي :

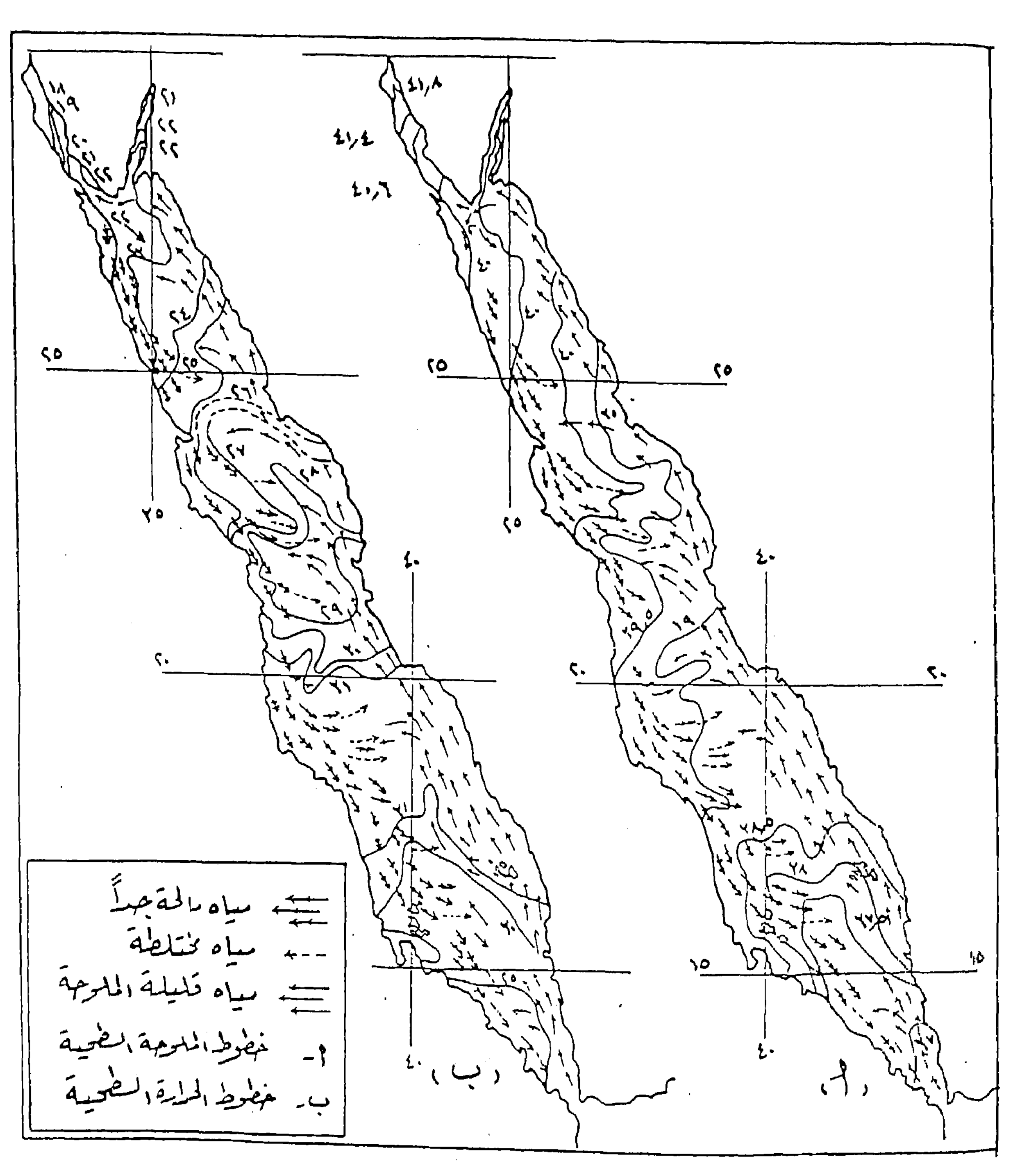
شهر	مرسى حلايب	مرسى عيسى	مرسى شعب	شرم المدفع
يناير	٦٠	٦١	٦٢	٦٥
يوليه	٥٦	٥٧	٥٩	٦٤

Khedr (1989)

يلاحـــظ مـــن الجدول أن نسبة الملوحة مرتفعة عند شرم المدفع حيث تصل فى يناير إلى٦٥ فى الألف وإلى ٦٤ فى الالف فى يوليه وهى نسبة عالية وترجع إلى قلة الأودية التى تصب فيه .

ب - حرارة المياه : Water Temperature : تتميز المياه بخصائص طبيعية ، حيث تسخن ببطء وتفقد حرارتها ببطء ومن ثم يمكنها أن تحتفظ بدرجات الحرارة المرتفعة لفترة أطول من احتفاظ صخور اليابس بها . وينجم عن ذلك أن المدى الحرارى اليومى والفصلى للمسطحات المائية أقل كثيراً من ذلك الذى يتمثل فوق اليابس المجاور فى نفس العروض . وتتوقف درجة حرارة المياه أساســا علـــى مقدار نصيبها من الأشعة الشمسية ، وتنخفض هذه الدرجة كلما توغلنا فى المياه العميقة مما يؤكد أن المصدر الرئيسي لحرارة المياه هو الإشعاع الشمسي وليس الحرارة المشعة مـــن باطـــن الأرض كمـــا كان يعتقد من قبل (حسن أبو العنين، ١٩٨٩) وترتفع حرارة المياه السطحية كلما اتجهنا جنوباً بسبب الاقتراب من خط الاستواء .

وتلعب درجة حرارة المياه دوراً هاماً فى التأثير على كثافتها Density ولزوجتها Viscosityوبالتالي علـــى مدى وسهولة حركتها واختلاف قدرتها على حمل ونقل الرواسب ، حيث أن المياه الباردة أكثر قدرة على حمل الرواسب من المياه الادفأ ، كما أن عمليات التحام رمال الشاطئ تتأثر بشكل مطرد بمعدلات حرارة مياه البحر (محمد صبري محسوب ، ١٩٩١) .



(شكل ٥٠) اتجاه حركة التيارات البحرية وحالات ملوحة وحرارة المياه السطحية في البحر الأحمر

وتتراوح درجة حرارة المياه السطحية فى جنوب البحر الأحمر ما بين ٢٥فى فصل الشـــتاء و ٣٠,٦ فى فصل الصيف . ولا تنخفض عن ٢١ فى أي مستوى من المستويات . فعلى الرغم من أنهـــا تتـــناقص ببطء من الســـطح إلى اسفل فأن انخفاضها يتوقف عند الأعماق التى تزيد على ٤٠٠ متر ، (عبد العزيز طريح شرف ، ١٩٩٥) .

وعند قياس متوسطى درجات الحرارة أمام ساحل مدينة أبو رماد للبحر الأحمر خلال عام ١٩٨٨ وجدت كآلاتي جدول (٥-٢):

يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليه	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
١٧,٦	١٦,٨	٢١	٢٤,٦	٢٦	٣٠,٢	٣٠,٦	٣١,٣	٢٨,٢	٢٤,٤	٢٤,٢	١٨,٩

Khedr (1998)

ويؤثـــر ارتفـــاع درجـــة حـــرارة مـــياه الـــبحر أمـــام سواحل المنطقة في كثير من العمليات الجيومورفولوجية ، أهمها التحام رواسب بعض الشواطئ ، ومساهمتها فى نمو حيوان المرجان .

II - ٢ - عوامل التعرية البحرية:

رغم توافر عوامل التعرية البحرية إلا أن طبيعة الساحل نفسه ووجود الشعاب المرجانية يقلل من شأنها كعوامل نحت مؤثرة وبخاصة فى المناطق التى تتميز بالاستقامة وبوجود إطارات مرجانية ملاصـــقة لخـــط الساحل . تتكسر الأمواج عليها قبل وصولها إلى الساحل فيضعف أثرها كعامل نحـــت ، ولكـــن رغم ذلك استطاعت الأمواج فى بعض مناطق الشعاب الساحلية المنخفضة من أزالـــه فواصـــل الطـــبقات وتكوين جزر وتراكم كميات كبيرة من الجلاميد والمفتتات المرجانية بجوار الساحل .

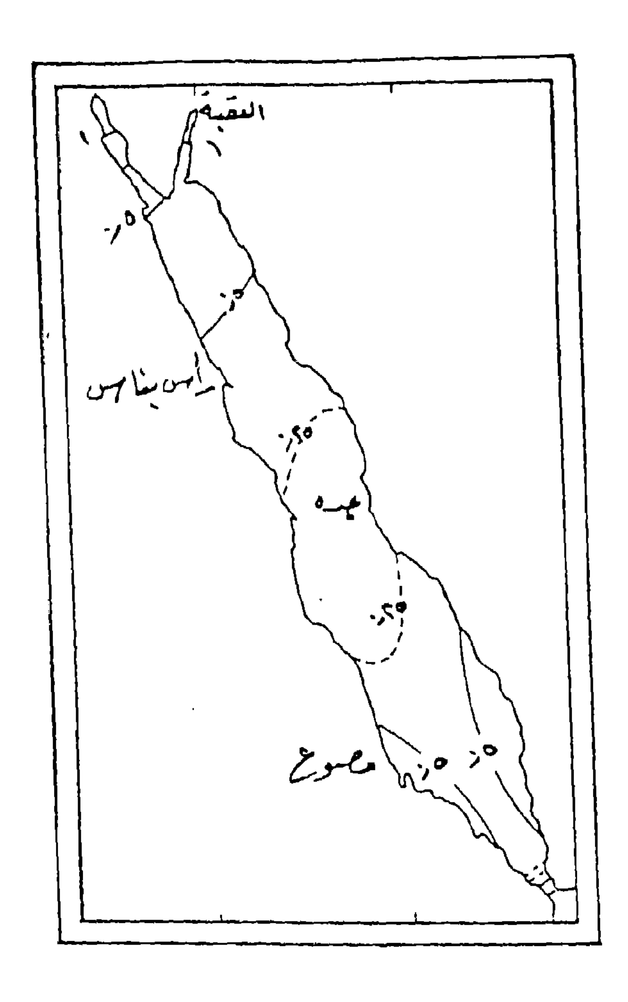
والواقـــع أن التكوينات المرجانية بصورها المختلفة من حواجز مرجانية وجزر وشعاب ساحلية هـــى اكثر ما تأثر به الساحل من البحر وكلها من مظاهر الترسيب الناتجة عن ملائمة الظروف الطبيعـــية لمياه البحر الأحمر لنشأة المرجان امام هذه الشواطئ والتى تعد نمط متميز من أنماط الشـــواطئ فى العالم أدرجها جونسون،ضمن مجموعة السواحل المحايدة Neutral Coasts وهى الشـــواطئ الـــتى تحـــيط بها شعاب مرجانية١٧ (محمد صبرى محسوب سليم، ١٩٧٩) وتلعب

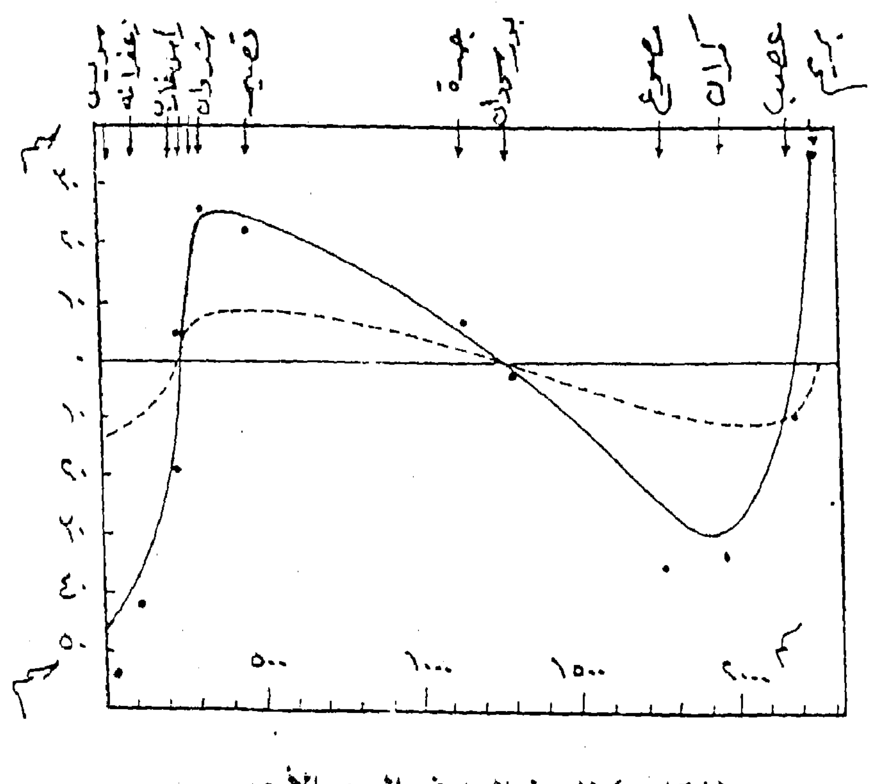
عمليات التعرية البحرية دورها فى التأثير على منطقة الساحل ، وتتمثل هذه فى ثلاث عوامل رئيسية هى الأمواج والمد والجزر ، ثم التيارات البحرية وفيا يلى دراسة لكل منهما على حدة :

أ ـ الأمواج : Waves

هى تموجات سطحية تنشأ بسبب هبوب الرياح والعواصف فوق سطح البحر. والأمواج بوجه عام من أهم عوامل التعرية البحرية وأكثرها أثرا فى إبراز الملامح الجيومورفولوجية للسواحل ، مثل الأقواس البحرية و الكهوف الشاطئيه والمسلات البحرية وغيرها . تتداخل الأمواج فى تشكيل السواحل ونحت صخورها وتوزيع المواد الرسوبية المختلفة على إمتداد الساحل أو حملها داخل البحر . وعلى الرغم من تعدد أسباب الأمواج فمن المتفق عليه أن الرياح هى العامل الأول فى تكوينها وتحريكها ، وبخاصة فى البحار المحمية الصغيرة ـ كالبحر الأحمر ـ التى تتولد أمواجها محليا . ويتراوح ارتفاع الأمواج بالبحر الأحمر بالقرب من السواحل المصرية ما بين ٠,٥ ـ ٢,٥ متراً ومن ثم فهى أمواج صغيرة قليلة الطاقة (نبيل يوسف ، ١٩٩١) . وتوصف الأمواج بأنها عالية إذا وصل ارتفاعها إلى ما بين ٥ ـ ٧ أمتار ، وقد يصل ارتفاعها إلى ١٥ متر ا أو اكثر أثناء هبوب العواصف القوية ، أما إذا قل ارتفاعها عن ٣ أمتار فتوصف بأنها هادئة (عبد العزيز طريح ، ١٩٩٥) ، ويمكن مقارنة الامواج فى البحر الاحمر بمثيلاتها على الساحل الشمالى للدلتا والتى يتراوح ارتفاعها ما بين ١,٥ - ٣,٥ متراً (على مصطفى ، ١٩٨٨) على حين لا تقارن على الإطلاق بتلك فى المحيطين الاطلنطى أوالهادى ، اللذان سجلا ارتفاعات نادرة بلغت فى بعض الأحيان ٢٤ متراً، ٣٤,٢ متراً فى كل منهما على التوالى (Pethick,1984).

وتتحرك الأمواج بموازاة الساحل تأثرا بالرياح المولدة وهى الشمالية الغربية ، وبالتالى فهى أمواج بناءة تميل أكثر إلى الترسيب، وان كانت تعمل على نحت الرووس المواجهة لها مثل راس حدربة وراس فاطمة. وقد ساهمت الشعاب المرجانية وبعض الجزر الساحلية أمام ساحل المنطقة فى زيادة ضعف الأمواج وتكسرها بعيداً ومنع وصولها إلى الساحل.





(شكل ٥٠) ظروف المد في البحر الأحمر

ب ــ المد والجزر : Tides

يقتصر تأثيره عند حدوث المد المرتفع حيث تتجمع المياه بقوة فى الخلجان الضيقة وينجم عــن ذلك ارتطامها بشدة بصخور الساحل . (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩٠) إلا أن مداه على إمتداد على ساحل البحر الأحمر صغير . فعند جزيرة سفاجا مثلا كان مداه ما بين ٨٠-٩٠ سم ، وتعتــــبر ســـــواحل المـــــنطقة بذلـــــك مـــــن الســـــواحل ذات المـــــد الصـــــغير Micro – Tidal range والــتى يقــل فيها مداه عن متر واحد ، وبالرغم من ذلك يعتبر المد من العوامل الهامة فى تشكيل العديد من الظاهرات الساحلية نظرا لضعف الأمواج ، فهو يعمل على تــراجع الجــروف الــبحرية على طول ساحل المنطقة ،ويتضح ذلك فى الأجزاء المقوسة أسفل الجروف ، والتى يتفق ارتفاعها إلى حد كبير مع مستوى المد ، كما يتيح الجزر الفرصة لتعرض تلك الأجزاء لعمليات التجوية .

ويــؤدى المد والجزر أيضا إلى تشكيل أرصفة الشاطئ بعد تراجع الجروف، وتكوين مسطحات المــد ، كمــا تظهــر السبخات الجافة والرطبة أثناء فترات الجزر وخاصة فى الصيف ، حيث ينخفض مستوى المد ، هذا بالإضافة إلى دور المد فى توزيع الرواسب على طول الســـــاحل (عبد العزيز طريح شريف ، ١٩٩٥) ونشأة بعض الظاهرات الترسبية مثل الحواجز .

ويعــتقد أن عــامل المــد والجزر فى منطقة الدراسة اكثر وضوحا فى التأثير على ظاهرات خط الســاحل مــن بقــية العوامل فعلى الرغم من ضعفه النسبى فأنه يسهم فى نحت جوانب الشروم ، وقواعــد الجــروف الســاحلية ، وكذلك نحت قنوات المد Creeks على أسطح الشعاب الهامشية الملاصــقة لخط الساحل . يضاف إلى ما سبق من أن مياه المد تساعد على عملية تفكك الصخور الواقعــة بيــن مســتوى المد والجزر بما تحدثه من ترطيب وتجفيف للصخر ، وتبلور الأملاح ، ويساعدها فى ذلك عمليات التجوية مثل الأكسدة والتميؤ والتمدد والانكماش الحرارى .

ج ــ التيارات البحرية Marine Currents

أحــد أشكال تحرك مياه البحر، وتختلف التيارات البحرية عن كل من المد والجزر والأمواج فى كيفــية حدوثهــا وتحركها فالمد والجزر عبارة عن ارتفاع وانخفاض وقتي فى منسوب سطــح البحر، وتتكون الأمواج بفعل احتكاك الرياح Friction of Wind مع سطح المياه السطحية للبحر على شكل أمواج دائرية الشكل ومن ثم يتميز سطح البحر بالتموج .

ولا يمكن مشاهدة التيارات البحرية فى البحر ،كما لا يمكن أن نشعر بوجودها والأماكن التى تنشأ فـيها، وتشـبه حـركة التـيارات البحرية حركة الهواء فى الغلاف الغازى ، وتنشا تبعاً لتنوع الخصائص الطبيعية والكيميائية لمياه البحر وارتفاع درجة حرارة المياه ونسبة الأملاح ، وتنتقل مياه البحر من المسطحات المائية الأعلى كثافة إلى الأقل كثافة (حسن أبو العنين ، ١٩٨٩)

وتتمـيز التـيارات الـبحرية بالبحر الاحمر بعدم انتظامها بسبب ضيقه وشدة عمقه واختلاف الخصائص الطبيعية والكيميائية . ويسود بالجزء الجنوبى منه تيار يتأثر بالرياح الموسمية ، حيث تقـوم الرياح الموسمية الشمالية الشرقية بتقليب المياه فى خليج عدن وارتفاعها فى البحر الأحمر تحـت تأثـير الـرياح الشـرقية ، كما توجد تيارات ثانوية تسير فى اتجاهات شمالية وجنوبية وعرضـية ، وهى تنتظم فى أربع دورات منها دورتان تأخذان اتجاها ضد إعصاري- فى اتجاه عقـارب السـاعة - علـى الجانب الشرقى للبحر ودورتان تأخذان اتجاها إعصارياً على جانبة الغـربى. وكمـا يؤكـد جوهر فى (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩١) يؤدى هبوب الرياح فى أحـواض ضيقة وعميقة كالبحر الأحمر إلى تكوين دوامات رأسية فى مياه البحر تدور مع اتجاه عقـارب السـاعة فتنقل المياه السطحية الدافئة فى حركة عرضية على الساحل الغربى ثم تهبط وتتجه نحو الساحل الشرقى فى شكل تيارات قاع وتزداد سرعتها بوضوح بالاقتراب من الشعاب المرجانية والشطوط الضحلة .

ويقوم التيار الطولى المتجه من الشمال إلى الجنوب ، أى من البحر المتوسط نحو البحر الاحمر مـتأثراً بالرياح السائدة ، وهى الشمالية الغربية بدور فعال فى نقل وإعادة توزيع الرواسب على طـول السـاحل ، كما يسهم بدور كبير أيضا فى نشأة الألسنة والتى يتجه معظمها نحو الجنوب الشرقى بموازاة الساحل . أما دوره كعامل نحت فهو ضعيف جداً ،نظراً لموازاته للسـاحل أمـا التـيارات العـرضـية الـتى تتخـذ الاتجـاه الإعصـاري وضـد الإعصـاري فى الجزء الشـمالى من البحر الأحمر فى فصـل الربيـع والخريف. (Wassel et al. , 1983) فهى ذات تأثير محدود على تشكيل الظاهرات الساحلية .

ويتأثر الجزء الجنوبى من البحر الأحمر بالرياح الموسمية، حيث تقوم الرياح الموسمية الشمالية الشرقية بتقليب المياه فى خليج عدن ودفعها فى البحر الأحمر بتأثير من الرياح الشرقية .

ثانياً : الاشكال الجيومورفولوجية الساحلية بالمنطقة :

يمكـن تقسـيم الأشـكال الجيومورفولوجية السـاحلية بالمنطقة إلى قسمين الأشكال الترسيبية Depositional features (وتشـمل الشـعاب المرجانـية، الشـواطئ ، الألسنة والبحيرات السـاحلية ، السبخات ... وغيرها) والأشكال التحاتية Denudational features (وتشمل الرؤوس والخلجان والشروم البحرية ... وغيرها) .

I- الأشكال الترسيبية: Depositional features

I -أ – الشعاب المرجانية:

الشعاب المرجانية من الظاهرات المميزة للبحر الأحمر والذى يعد أكبر المناطق التى تتميز بنمو المـرجان فى العالم ، حيث تتوافر البيئات المثالية لنموه ، وتأتى درجة الحرارة على راس هذه العوامـل البيئية ، فدرجة الحرارة فى فصل الشتاء نادراً ما تقل عن ٢٦م بينما تصل فى فصل الصـيف إلى أكثر من ٣٥م . وهى قيم مناسبة حيث يعيش حيوان المرجان بالمناطق المـدارية وشبه المـدارية وان الحـدود الدنيـا للحـرارة الـلازمة لنمو ومعيشته لا تقل عن ٢١,١° (Russell and Young, 1949)

بالإضـافة الى درجة الحرارة هنالك عوامل أخرى ، ساعدت على تكوين الشعاب المرجانية فى الـبحر الاحمر منها درجة الملوحة التى يتراوح متوسطها ما بين ٣٧ فى الالف واكثر من ٤١ فـى الألـف . كمـا تعد ضحالة المياه أمام الساحل أحد العوامل التى ساعدت على نمو وتكاثر الشعاب المرجانية حيث تعيش فى المياه الضحلة على عمق يقل عن ١٠٠ متر ، ويرجع ذلك فى الغالب إلى قله الغذاء والضوء بعد هذا العمق ، ولا تستقر الشعاب المرجانية إلا على قاع صلب ، فلا تنمو مثلا فوق قاع رملى أو طينى . ويتراوح عمق المياه فى المنطقة الشاطئية ما بين ١٤ – ١٩ مـتراً فـى المتوسـط ويقـل عن ٦٠ متراً فى أعمق الأجزاء . هذا فضلاً عن الطبيعة الصخرية للقاع التى تشجع المرجان على إنشاء ستعمراته (Barron, & Hume (1902) .

ومـن الخصـائص البيئـية الهامـة توفـر الأكسجين اللازم لتنفس المرجان، ويـزيد حجـم الأكسـجـين فـى الصـيف كـثيراً عنه فى الشـتاء (Beltagey , 1983) و تقوم التيارات



شكل (٥ – ٣) الشعاب المرجانية القديمة على ساحل البحر



شكل (٥ – ٣) أحد الشعاب المرجانية الحراء النادرة ملقاة على الشاطئ

البحرية بإمداد المرجان بكميات كبيرة من الاكسجين والكائنات الدقيقة اللازمين لنموه (حسن أبو العنين وسيد شرف الدين ، ١٩٦٩) .

ويعد الضوء أيضاً من العوامل البيئية المؤثرة على نمو المرجان حيث تعيش معظم الأنواع فى أعمـــاق –٥٠متراً واحسن نمو لها كما ذكر كزمان (Kinsman, 1964) والتركمانى (جودة التركمانى ، ١٩٨٧) عند –٢٠ متراً ويمثل هذا انعكاسا للعمق الذى يصله الضوء بكمية تكفى للعملـــيات اللازمة لحياة المرجان ، لهذا يقل وجود المسطحات المرجانية بزيادة العمق لقلة كمية الضوء الواصل. وترتبط كمية الضوء كذلك بطول النهار خلال فصول السنة المختلفة حيث تزيد نسبة سطوع الضوء لوقوع الإقليم فى النطاق الصحراوى الحار .

و تتميز مياه البحر الأحمر بصفائها أمام معظم السواحل وذلك نتيجة لقلة الأودية التى تصب فيه والـــتى من الممكن أن تلقى برواسبها فتؤدى إلى تعكير مياهه ، ولذلك نلاحظ الامتداد المستمر للشـــعاب المرجانـــية لا يقطعه ألا وجود مصبات الأودية الكبيرة التى تشكل ثغرات واضحة فى الحواجز المرجانية ، و تعرف عادة بالمراسى أو الشروم .

أشكال الشعاب المرجانية :

يعتـــبر تشارلز داروين أول من صنف أشكال الشعاب المرجانية حول السواحل عام ١٨٤٢ وهو التصنيف الذى لا يزال مستخدماً حتى الوقت الحاضر . حيث قسمها إلى ثلاث أشكال هى الشعاب الهامشـــية والحاجـــزية ثم الحلقية (Black , 1986) (نبيل يوسف منبارى ، ١٩٩٦) . هذا وتنقسم الشعاب المرجانية بمنطقة الدراسة طبقاً للشكل إلى قسمين

أ – الشعاب المرجانية الهامشية (الشاطئية) : Shore - reefs

كمـــا يدل اسمها، تحد هذه الشعاب اليابس وتستمر مع الشاطئ ويمكن للإنسان أن يخوض فوقها فيصل إلى طرفها الخارجى .وتعد من أبسط أشكال الشعاب المرجانية وأكثرها انتشارا حيث توجد فـــى كل مناطق المرجان فى العالم وهى تنمو إلى أعلى راسياً وأفقياً تجاه البحر وعادة ما تكون ملاصقة لخط الشاطئ (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩١) .

والشعاب الهامشية هى الشكل السائد على طول ساحل البحر الأحمر ، وهى عبارة عـن أسطح خشـنة منبسطة من الشعاب الصلدة تمتد ملاصقة لمعظم أجزاء خط السـاحل ، وهى ذات لون أصـفر أو بنى فاتح ، وتتناثر على سطحها المفتتات الناعمة من الطين والرمـال التى تجلبهـا تـيارات المد . بالإضافة إلى المواد الاخشن التى تقذف بها الأمواج وينمو على سطحها أنـواع مخـتلفة من الطحالب . وتتفاوت فى عرضها من بضع عشـرات من الامـتار إلى الكيلو متر (نبيل يوسف منبارى، ١٩٩٦) .

وتمـتد الشعاب المرجانية الهامشية متاخمة للساحل فى الكثير من أجزائه حيث تنمو فوق منحدر مـن مفتتات عضوية الأصل ، ويزداد هذا النمو نشاطاً على جانب المنحدر المواجه للبحر بسبب وفرة الغذاء والأوكسجين . آلا أنها تختفي فى الأجزاء المواجهة لمصبات الأودية بخاصة الكبيرة مـنها مثل وادى كراف (دعيب) . فتبدو هذه الأجزاء كثغرات فى الشعاب تسمح بنشأة المرافئ الطبيعـية البسيطة التى تعرف بالمراسى والتى حددت مواقع موانى البحر الأحمر قديماً وحديثاً ، ويلاحـظ أن أسطح الشعاب الهامشية - والذى يعرف بأوجه الشعاب الخلفية Back reef – faces ليس تام الأفقية ، وإنما ينحدر صوب البحر بانحدار يتراوح بين نصف درجة ودرجتين ، وينتهى بجبهة شديدة الانحدار تعرف بأوجه الشعاب الأمامية Fore- reef faces يبلغ انحدارها ٣٠° تقريباً .

ويغطى السطح مياه المد العالى بعمق لا يزيد عن نصف متر قرب الشاطئ وينكشف تماماً أثناء الجزر وينتشر على سطح الشعاب الكثير من المنخفضات الصغيرة الضحلة التى تبدو فى صورة حفرة طولية ، لايزيد عمقها على ٢٥ سم ، ولا يزيد طولها عن المترين ، وعرضها حوالى ٣٠ سـم ، وتمـتد محاور هذه الحفر فى اتجاهات مختلفة ، وان كان أكثرها شيوعاً الاتجاه الشمالى الشـرقى والشـمالى أى صـوب البحر بوجه عام وهو ما يرجح أن هذه الحفر ما هى ألا أحد الأشكال البسيطة لقنوات المد التى نشأت بفعل نحت تيارات المد فى سطح الشعاب ، يساعدها فى ذلـك عوامل التفكك والتحلل المختلفة . ونظراً لانخفاض مدى المد على ساحل البحر الأحمر من ناحـية وصلادة الشعاب المرجانية من ناحية أخرى تكون هذه القنوات صغيرة وضحلة . (نبيل يوسف المنبارى ، ١٩٩٦) .

٢ ـ الشعاب المرجانية الحاجزية : Barrier reefs

يمـــتد الحاجز المرجانى بعيداً عن خط الشاطئ بمسافة تزيد عادة على ٣٠٠ م ويفصله عـنه قـناة طولـية تتميز بعمقها الذى لا يسمح بنمو المرجان ، يمثل الحاجز المرجانى الجانب الخارجى لها فاصلاً إياها عن البحر (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩١).

والشـــعاب الحاجزية عبارة عن حواف من الشعاب يتراوح عرضها بين عشرات الأمتار و ٥٠٠ مـــتراً ، تقــع عــند الشاطئ البعيد off shore تظهر غالباً بمحازاة الساحل مثل الشعاب المرجانية الهامشية وعادة ما يفصلها عن الساحل بعض البحيرات الساحلية الضحلة shallow lagoons وتبعد لعــدة كيلومترات بطول الشاطئ الخارجى وتتقطع أمام مصابات الأودية أيضا ، إلا أنها لا تلتصق بخــط الساحل ولكنها تبعد عنة بمسافة تتراوح بين مئات الأمتار والكيلومتر الواحد تقريباً . وغالباً مـــا تكون الشعاب الحاجزية مغمورة تحــت ســطح المـــاء ، وقــت المــد العـــالى على عــمق ١,٥ مـــــتر تقريـــبا (Barron & Hume, 1902) . ألا أنها تتكشف كثيراً فوق مستوى البحر أثناء فترات الجزر. وتبدو شعابها اكثر صلادة وداكنة اللون عن الشعاب الهامشية ، وقد يغطى سطحها بالـــرمال الجيرية والطحالب . وتشهد الهوامش البحرية للشعاب وفرة فى المرجانيات عن نظيرتها الداخلـــية . ومن أبرز أنواعها بوكيلوبوراً Pocullopora ، وسيتالوفورا Stylophora، الاكروبورا Acropora والبوريـــت porites ، والأخـــيرتان أكـــثر شيوعاً ، بينما يعيش فى الأجزاء الضحلة مـــرجان الميلـــبورا Millepora ، وكثـــيراً ما يستخدم بعض المرجان هياكل المرجان الميت كقاع صخرى مناسب صلب يعيش علية (Monsour , A.M.M. 1995) .

وتنتشـــر الحواجـــز بمواقع عديدة أمام ساحل المنطقة ، خاصة الجزء الجنوبى منه وبعضها يمتد طولـــياً والـــبعض الآخر يظهر على هيئة بقع مرجانية شبة مستديرة أو بيضا ويه الشكل تحصر بيـــنها بحيرات ضحلة مثل شعب أبو فنديرا فى الجزء الشمالى من المنطقة . كذلك تظهر بعض الحواجز القرب من الجزر . وبالرغم من أن الحواجز تعمل على حماية السواحل من الأمواج إلا أنها خطيرة على الملاحة ، خاصة في أوقات المد العالي ، حيث تختفي تحت سطح الماء ، الا ان ظهور أسطحها الميتة غالباً يقلل من خطورتها نسبياً .(سمير سامى محمود ، ١٩٩٣) .

وساهم امتداد الشعاب الحاجزية بموازاة الساحل وعلى مسافة فى نشأة نطاقات متصلة من البحيرات الساحلية ، ومن ناحية أخرى تحولت الشعاب القريبة من الساحل إلى مصيدة للرمال نشأت على أسطحها ألسنة رملية .

٣- الشعاب المرجانية المرتفعة :Rased Coral reefs

تظهر الشعاب المرجانية فى مواضع عدة مرتفعة إلى مستويات مختلفة عن مستوى المياة وتتفاوت فى أرتفاعها لكن يمكن مقارنتها بنظيرها فى البحر الأحمر . وكان اول من كتب عن مناسيب المرجان المرتفع فى البحر الاحمر هو كوربون Curbon, ثم كلونزنجر Klunzinger (١٨٨٢-١٨٨٧) حيث درسا المرجان المرتفع فى منطقة القصير وذكرا أن تكوين المرجان يعزى إلى أرتفاع الساحل وليس إلى الهبوط الذى أصاب اليابس ، وقد سجل الكولونيل الايطالى مدرجاً جانبياً مرتفعاً يصل منسوبه ٩٩ متراً (٣٣٠ قدماً) قرب مصوع (Davis , 1928).

ودرس كروسلاند Crossland مرجان البحر الاحمر فوجد هناك شعاباً مرجانية مرتفعة تنحدر إلى البحر ومنسوبها ٣٠٠ متراً (١٠٠٠ قدم) ويعتقد أنها قد ترتبط فى نشأتها بحركات الرفع التكتونية.

ويمتد عمر الشعاب القديمة من البليستوسين إلى العصر الحديث وذلك لاحتوائها على نفس الحفريات التى لاتزال تحيا حتى الان مثل المحاريات الكبيرة والحلزونيات والجلد شوكيات . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٣)

وتوجد سلسلة من المدرجات المرجانية فى منطقة البحر الاحمر ترجع الى عصر البليوستوسين المتأخر تتفاوت أرتفاعها بين ١، ٢ ، ٧، ١٢ متراً ، ولوحظ نفس المناسيب فى السودان وفى اريتريا كما ذكر ستينى Sestini ١٩٦٥ ، وموهر Mohr ١٩٦٢ ، وقد اعطى مستروف Mestroff ١٩٥٥ ، ١٩٥٦ وصفاً للشعاب المرجانية الاكثر قدماً ومنسوبها ٣٠ متراً ويرجع تاريخها إلى ٣٥٠٠٠ سنة (Said , 1962) . وتظهر فى مواضع متعددة مرتفعة عن مستوى الماء عند راس حدربة جنوب وادى كوريتريت وعند راس غبة، وقد نتجت هذه الرواسب ذات الاصل البيولوجى من تراكم الاجسام الكاملة تقريباً من للمرجانيات الكلسية وهى أجسام متشعبة ومتشابكة ، كانت تشاركها المحاريات والحلزونيات والجلد شوكيات المتنوعة فى البيئة التى كانت

تحـــيا بها بمواقع وجودها منذ آلاف السنين على الساحل عندما كانت مياة البحر أعلى مما هى عليه الان و تساوى أرتفاع الشاطئ المرجانى المرتفع عن مستوى البحر الحالى .

I - ٢- السبخات Sabkha deposits

السبخة كلمة عربية شاع استخدامها فى اللغة الأجنبية لتعبر عن المنخفضات المسطحة القريبة من ســطح الــبحر أو مستوى الماء الجوفى فى الصحارى وتغطى بقشرة ملحية . (الحسيني السيد الحســيني ، ١٩٨٨) . والســبخة مــن ظاهرات الترسيب المميزة على ساحل منطقة الدراسة ، وتعتبر السبخات النتيجة النهائية والمباشرة لعملية تبخر الماء من المحاليل الملحية . ويدل وجود السبخة على المناخ الجاف وشبه الجاف .وتتكون السبخات غالباً فى الأجزاء المحمية من الساحل، وقد توجد فى بعض المناطق حيث تكون الأمواج ضعيفة ، لذا تترسب حبيبات السلت ، , king) 1972) وقد توجد نباتات، خاصة المانجروف، وذلك فى المناطق الحارة (Ibid.,).

وتنقسم السبخات بوجه عام إلى سبخات داخليه فى بطون الاودية مصدر المياه المالحة المكونة لها قــارى (يابســى) أو ســبخات ســاحلية من ماء البحر. ومعظم سبخات منطقة الدراسة ساحلية ويقتصـــر وجود السبخات الداخلية على بطون العديد من روافد الأودية ، خصوصاً وادى كراف وتمتد السبخات على هيئة نطاق شبة متصل ، لا يفصله سوى الشواطئ الرملية بطــول حوالي ٥ كم وبعرض متباين من ٣٠٠ م إلى ٣ كم.

ويـــتراوح منسوب السبخات بين متر واحد قرب البحر وحوالى ٦أمتار فى الداخل فوق مستوى ســطح الــبحر ، وتتميز سطوحها بالاستواء أو بالانحدار الخفيف جداً الذى لا يزيد على نصف درجة صوب البحر بالقرب منه أو صوب الداخل بعيداً عن البحر .ولذلك تطغى مياه المد العالي علـــى الهوامش القريبة من البحر فتحولها الى مسطحات مدية Tidal flats ، وتتخللها البحيرات الســـاحلية المغلقـــة كما فى مرسى أبو فيس وعادة ما تكون الهوامش البحرية للسبخة رخوة تنمو علـــيها النباتات الملحية مثل الشنان والهمد، وهذه تشجع على تراكم الرمال مكونة بعض أشكال النـــباك الرملـــية . أمـــا هوامشها الداخلية فهى عادة ما تكون صلدة عارية من النبات ذات لون رمـــادى . وتنـــتظمها شـــقوق حولت سطح السبخة إلى أشكال هندسية مضلعة خماسية وسداسية

يــتراوح طول الضلع من ٢٠ – ٤٠ سم . وتنمو فى هذه الشقوق الأملاح المختلطة بالرمال التى برزت قليلاً فوق سطح السبخة على هيئة حواف دقيقة يصل عرضها إلى ٢سم ، وارتفاعها ٥سم

وتــتألف رواســب السبخات بمنطقة الدراسة من مركبات مختلفة للأملاح توجد في هيئة متبلورة تخــتلط بها الرمال والشوائب الأخرى بنسب متفاوتة . وتبدو هذه الرواسب رخوة مشبعة بالمياه قــرب الــبحر ، وصلدة بعيداً عنه ، ويغلب على سطحها الألوان الرمادية أو البنية ، كما يظهر اللــون الأبــيض حيثما وجدت راقه ملحية متبلورة على السطح ، كما توجد بها عقد من الجبس تختلط بها الرمال ، ويصل حجمها الى حجم قبضة اليد .

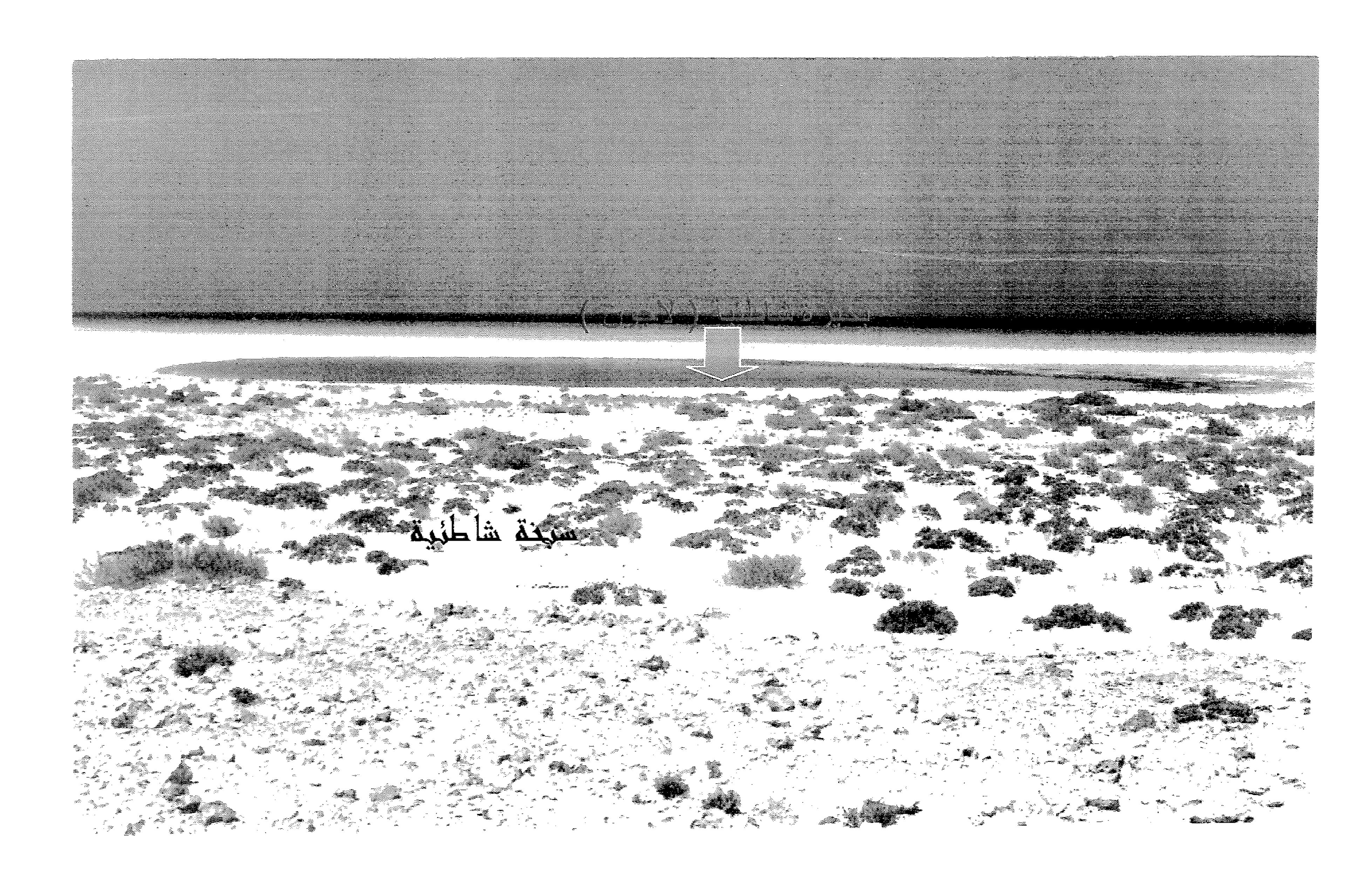
ونظراً لدرجات الحرارة المرتفعة التى لا يقل متوسط نهايتها العظمى عن ٢١ م فى الشتاء وتزيد إلى ما بين ٣٣,٣ – ٣٨,٨° م فى الصيف ، بل وتقفز درجاتها القصوى المطلقة إلى اكثر من ٤٧° م أحيانا ، يزداد معدل التبخر ليتراوح بين ١٦,٥ و ٢٨ مم /يوم (نبيل يوسف منبارى ، ١٩٩٦) ، ومــثل هذه الظروف المناخية تهيئ الفرصة لنشأة السبخات ، حيث تعرض المحاليل الملحية الصــاعدة بالخاصــية الشــعرية سواء فى قيعان الاودية القريبة من مستوى الماء الأرضي ، أم علىالشــريط الساحلي الذي يستقبل مياه البحر رشحاً أو أثناء المد العالي ، ويتبخر الماء مخلفاً محــتوياته المعدنــية على السطح وفى ثنايا المفتتات . لا تبلغ رواسب السبخات بوجه عام سمكاً كبــيراً ، بينما فى البحيرات الساحلية تبلغ المتبخرات سمكاً أكبر ويؤدى جفاف سطح السبخة إلى تشققه مثلما لوحظ على الأجزاء الداخلية لدلتا مروحة كراف .

و يوجد نطاق من السبخات ممتد قبالة راس أبو توينة فى منطقة شرم المدفع ومرسى شعب .

I – ٢ – أ– السبخات الساحلية :

تعــرف بالسبخات الساحلية لانتشارها فى نطاق ينحصر بين خط الساحل والداخل على مسافات متباينة تختلف حسب طبوغرافية المكان ، وأن كانت فى الغالب تمتد لمسافات قد تصل إلى أكثر مــن عشــرة كيلومترات ، والسبب الثانى فى تسميتها بالسبخات الساحلية لان نشأتها وتطورها يرتبطان أرتباطاً وثيقا بالظروف الساحلية (محمود محمد عاشور ، ١٩٩١) . وتعتبر السبخات

شكل (٥ - ٤) صورة توضح البحيرات الشاطئية والسبخات



الساحلية إضافة إلى التنوع البيئي للأنواع الموجودة فى المنطقة وبخاصة فى محمية جبل علبة ، وأهم السبخات الساحلية بالمنطقة ومساحاتها هى المبينة فيما يلى :

جدول (٥-٣) السبخات الساحلية ومساحاتها بالمنطقة

اسم الموقع	فئات المساحة كم٢
شرم المدفع	٣,٥٥
وادى أجايف	٠,١
مرسى ابو سومة	٣,١
مرسى شعب	٣,١٧
مرسى حفرات الملح	٣
مرسى ابو فسى	١٣

I -٢ - ب- السبخات الداخلية :

هى السبخات التى تقع بعيداً عن الساحل داخل اليابس ولا تتصل بالبحر اتصالا مباشراً فى الوقت الحالى . ويوجد منها ٦ سبخات تبلغ مساحتها ٣,٧ كم٢ ويقتصر وجودها على بطون العديد من الأوديـة ، خصوصـاً وادى سواريب ووادى ميسوم . وتمتد السبخات على هيئة نطاقات شبه متصله

I - ٣ -الألسنة والبحيرات الساحلية

إذا كانـت الرؤوس والخلجان ظاهرة مركبة نشأت عن النحت البحري ، فأن الألسنة والبحيرات الساحلية ظاهرة مركبة أيضاً نتجت عن الترسيب البحري .

فمـن المعروف إن اللسان الساحلي Spit عبارة عن شريط من المفتتات غالباً ما تكون رملية ، تتصـل بالساحل من طرف واحد ويمتد الآخر صوب البحر بزاوية ما ويحصر عادة مع اليابس بحيرة ساحلية ضحلة Lagoan كما أمام وادى رمرام وبالقرب من رأس سوارت أبو القسيم .

ويلاحظ أنه على الرغم من وجود تلازم بين اللسان والبحيرة الساحلية ، فإن العكس غير صحيح ، حيــث توجد بعض البحيرات الساحلية دون اللسان البحري ولكن تحجزها أو تحصرها الشعاب الحاجــزية والحلقية ، وكذلك توجد بعض البحيرات الصغيرة المغلقة الضحلة عند قواعد الدالات المروحــية الجافة كالموجودة عند مصب وادى رمرام وكراف . ويبدو قاع البحيرة من الشعاب المرجانــية التى تغطيها المفتتات المختلفة من الرمال والطين وبقع الطحالب والتى تتكشف على هوامش البحيرة أثناء الجزر . وترتبط مساحات هذه البحيرات بالمناخ حيث تزيد مساحتها نسبياً فى الشتاء وتنكمش فى الصيف مخلفة رواسب ملحية على هوامشها .

وجدير بالذكر أن البحيرات الساحلية على ساحل البحر الأحمر تكاد تخلو من الجزر وان وجدت فهــي جزر صغيرة الحجم ، مستطيلة الشكل يتفق محورها مع محور امتداد البحيرة والساحل ، مما يدل على أنها قد اقتطعت من صخور الشاطئ المجاور و يبلغ طولها حوالي ٥٠ متراً . هذا ويلاحــظ أن رواســب الألسنة تتألف من رمال جيرية بيضاء اللون ، وهى عبارة عن مفتتات الشعاب والقواقع والأصداف ، مما يدل على أصولها البحرية ، هذا بالإضافة إلى الحصى الدقيق الناري والمتحول والذي يشير إلى المصدر القاري (جلبته الأودية) ثم أعادت العوامل البحرية ترسيبه .

أما رواسب البحيرات الساحلية فهى رمادية داكنة ذات رائحة عطنة بسبب تحلل المواد العضوية النباتية ، كما توجد عقد جبسيه مختلطة بالرواسب مما يدل على ازدياد ملوحة مياه البحيرات عن مــياه الــبحر ذاتـــه حيــث تتراوح بين ٨٠ و ١٨٠ جرام / لتر ، وقد تزيد عن ذلك فى بعض البحيرات .

I - ٤ -البلاج (الشواطئ) : Beach

تعتبر الشواطئ أكثر الظاهرات البحرية انتشارا على طول الساحل – حيث أنها جزء من الساحل قوامهــا المفتــتات ، تمتد فيما بين أدنى حد يصله الجزر وأعلى حد تبلغه الأمواج العاصفة فوق أرض الشــاطئ shore . (جــودة حسنين جودة : (١٩٨٨) . ويختلف اتساع الشاطئ من مــنطقة إلـــى لأخرى ويبلغ أقصى اتساع له فى المنطقة الشمالية المحصورة بين مدينة شلاتين وحلايب ويتكون من رواسب رملية مفككة بها نسبة من كربونات الكالسيوم والأملاح . وهى أما

مستوية نسبياً أو بصورة متموجة بها بعض الحشائش الطبيعية أو على هيئة كثبان رملية شاطئيه تنمو بها بعض الشجيرات والأعشاب .

II- الظاهرات الناتجة عن حركات مستوى القاعدة:

شـــهد البحر الأحمر خلال الزمن الرابع حركات فى مستوى القاعدة ، سواء أكانت حركات سالبة أو موجبة و نجم عنها بعض الظاهرات الجيومورفولوجية فى منطقة الدراسة أبرزها المصاطب البحرية Marine Terraces والشروم .

وترجع بعض الدراســات الظــاهرة الأولى (المصاطب) إلى الحــركات السالبة ، والأخرى (٠ الشــروم) إلـــي الحـــركات الموجبة (سباركس ، ١٩٧٥) . بينما ترجع دراسات أخرى تكون المصاطب البحرية إلى الحركات الموجبة لمستوى القاعدة . وهذا التباين فى الآراء يظهر صعوبة الفصل التام بين عوامل نشأة الظواهر الجيومورفولوجية ومدى التداخل بينها

II- ١ - الشرفات المصاطب البحرية : Marine Terraces

الشـــرفات الـــبحرية (أو المصـــاطب الـــبحرية أو الساحلية) وهى شكل تراكم رواسب رمليه وحصـــوية أي بعـــض المواد التى شكلها البحر فى الوسط الساحلى، وأحيانا يطلق عليها شاطئ مـــرتفع أو شـــاطئ قديـــم حيث أنه يقع خارج نطاق التأثيرات الرئيسية للبحـــر (حركات المد والجـــزر والأمـــواج) نتيجة للزيادة فى ارتفاعه (انخفاض مستوى البحر أو ارتفاع القارة أو الاثنين معا) .

وفـــى مـــنطقة الدراسة توجد العديد من الشرفات البحرية والتى غطيت بالرواسب أثناء عمليات الترســيب التى حدثت عن طريق المجارى المائية التى شقت طريقها الى مستوى أعلى مما تبدو علـــيه المـــنطقة الآن ثم تأثرت هذه الشرفات بدورة جديدة كونت مجارى مائية أحدث تسببت فى عمليات النحر التى غيرت من ملامح هذه الشرفات وتركت بقايا مرتفعه نسبيا ٠

ويعتـــبر الجـــبس مـــن أهم العوامل التى لعبت دورا بارزا فى تماسك حبيبات التربة بالشرفات الـــبحرية ٠وفـــى الغالب تكون الشرفات الحديثة إلى الشرق من الشرفات القديمة إلا أن الجزء الجـــنوبى للمنطقه يقترب إلى حد مامن الشريط الساحلى حيث لا يفصل بينها وبين خط المياه ألا

شريط ضيق بالمقارنة بالاتجاه شمالا ويلاحظ فى الشرفات القديمة أن طبوغرافية المنطقة متموجة شديدة التموج .

II- ٢ - الشروم البحرية(المصبات الخليجية) :

الشـــروم مـــن المصـــبات الخليجية estuaries المميزة لسواحل البحر الأحمر وهى عبارة عن توغلات بحرية فى اليابس تنتهي إليها الأودية . ولذلك استمدت معظم الشروم أسمائها من الاودية الـــتى تصب فيها . وتتميز الشروم بمجموعة من الخصائص منها أن العامل الفيضي هو السبب الرئيســـي فى نحتها ولذلك فأنها توجد على محاور الأودية الجافة ، وتتميز أيضاً باختفاء الشعاب المرجانية الحديثة فى المنطقة الواقعة على امتداد محور الأودية بينما تظهر على جانبي الشروم (جودة التركمانى ، (١٩٨٩)) .

التوزيع والخصائص المورفولوجية العامة :

أ- توجد اربعة شروم فى منطقة الدراسة . تبدا فى الظهور إلى الجنوب من مرسى ابو توينة .

ب - عند فحص صور القمر الصناعى والخرائط الطبوغرافية ، لاحظت الباحثة عدداً كبيراً من مصـــبات الأوديـــة مسجلة باسم " مراسى " مع أنها لا تختلف إطلاقاً عن الشروم فى خصائصها المورفولوجـــية . ومن ثم فإن تسميتها بالمراسى فقط هى تسمية دارجة غير علمية لأن المراسى كما سبقت الأشاره هى عبارة عن ثغرات فى الشعاب المرجانية أمام مصبات الأودية تهيئ سبيل الاتصال بين البحر واليابس ، وبالتالي فهى توجد أيضا فى الشروم بمعنى أن كل الشروم مراسى . بينما ليست كل المراسى شروما بالضرورة. (نبيل يوسف منبارى ،١٩٩٦)

ويلاحظ من (شكل ٥- ٥) تفاوت أبعاد الشروم حيث تتراوح أطوالها بين٢٠٠ و ١٥٠٠متر ومتوســـط عرضـــها مـــن ١٠٠ متر إلى ١٥٠٠ متر وتدل دراسات البحرية البريطانية على أن أعمـــاق الشـــروم ، تتراوح بين ٤٠ متراً فى شرم المدفع وابو فتى وأى كوان و ٥٠ متراً فى شرم شلال وأنها غالباً ذات قيعان طينية. (British Admirality, 1921)

وتتضـــم الشـــروم كوحـــدة جيومورفولوجـــية مميزة عدداً من الأشكال الثانوية ، أهمها الجروف وأرصـــفة الشاطئ والشواطئ الرملية والمسطحات المدية ، ثم السبخات والاهوار المالحة فالشرم عادة ما يميزه جانبان شمالى وجنوبى من الحجر الجيرى المرجانى فى الغالب ويتفاوت ارتفاعهما

شكل (٥ - ٥) الشروم البحرية بمنطقة الدراسة

شرم المدفع
وادي كريبع
وادي شعب
وادي ايسيل
الاحمر
شرم ابو فتيح
البحر
دريره
راس ابو فاطمة
أبو رماد
حلايب
راس حدربة
الصحراء الشرقية
تقسيم المياه

23°00'00"
22°48'00"
22°36'00"
22°24'00"
22°12'00"
22°00'00"

34°24'00" 34°36'00" 34°48'00" 35°00'00" 35°12'00" 35°24'00" 35°36'00" 35°48'00" 36°00'00" 36°12'00" 36°24'00" 36°36'00" 36°48'00" 37°00'00"

SCALE 1:1250000
10 0 10 30
KILOMETERS

بين ٥ و٢٠ متراً فوق مستوى مياه الشرم وينحدرا بشدة على هيئة جروف يتراوح انحدارها بين ٢٠° – ٦٠° .

أمـــا الشـــواطئ الرملـــية والمســـطحات المديـــة: Tidal flats : فقـد لوحظ أنها ضيقة بوجة عام ولا يزيد عرضها عن ٥٠ متراً . ويلاحظ بسهولة علامات المد القديمـة والحديثة على سطحها والتى تعد دليلاً على أنخفاض المستوى النسبى للبحر الأحمر فى الوقـت الحاضـر . وتـبدو المسطحات المدية على هيئة مسطحات من الطين والرمال الناعمة تنكشـف أثناء الجزر على الهوامش الضحلة لقاع الشرم . وتنظمها نيم الشاطئ beach ripples والـتى يتراوح طول موجاتها بين ١٠ ، ٢٠ سم وارتفاعها بين ٢ ، ٤ سم وهى تدل على دور التيارات المدية التى كونتها مع تقدم وتقهقر المياه خلال المد والجزر ، كما تدل على القوة النسبية لتيارات المد فى الشروم (والخلجان) عـن نظيرتها على باقى أجزاء السـاحل Bagnold, 1960) . وهـناك أربعـة مصـادر محتملة لهذه الرواسب: بحرية مشتقة من قاع البحر وساحلية من نحت الجروف ،وفيضيه من السيول الطارئة ، ثم موضعية من داخل الشرم ذاته .

وتطـل الأهوار المالحة والسبخات على الشروم عند اتصال الوادى به وهو الموضع الذى تتوفر فيه المياه الجوفية ، سواء أكانت قادمة من أعالي الوادي أومرتشحة من الشرم .
ومـن ثم تنمو النباتات بكثافة نسبية . وكلها من الأنواع الملحية والجفافية مثل الاثل والرطريط والشنان . مما يسمح بتراكم الرمال حولها فى صورة نباك متوسط ارتفاعها متر واحد تقريباً.

ومـن الملاحظـات الجديرة بالذكر ، أن هناك صورة نمطية متكررة فى كل الشروم تقريباً فيما يـتعلق بتوزيع الأشكال السابقة فى الشرم . فالجانب الشمالى للشرم وهو الأقل انحدارا فى العادة يـبعد عـن مياه الشرم بمسافة قصيرة (أقل من ٥٠ متراً) تشغلها الشواطئ الرملية بينما جانبه الجنوبى الأشد انحداراً يشرف على مياه الشرم مباشرة ومن ثم يعانى من التقوس بفعل العمليات البحرية الحالية . ويمكن تفسير ذلك بأن الجانب الجنوبى يقع فى مواجهة الرياح السائدة التى تدفع بمياه الشرم نحوه على صورة أمواج صغيرة أو تموجات قصيرة متلاحقة ، حيث لا يتيح الشرم الفرصة لتكوين أمواج اكبر مما يساعد على نحت الجروف وتقويسها على هذا الجانب .

II-٣ - **الخصائص المورفومترية للشرم :**

أبعــاد الشروم : كانت اطوال الشروم الاربع واتساعها ومساحتها وعمق كل منها على النحو المبين بالجداول الاتية :

أ-الأطوال

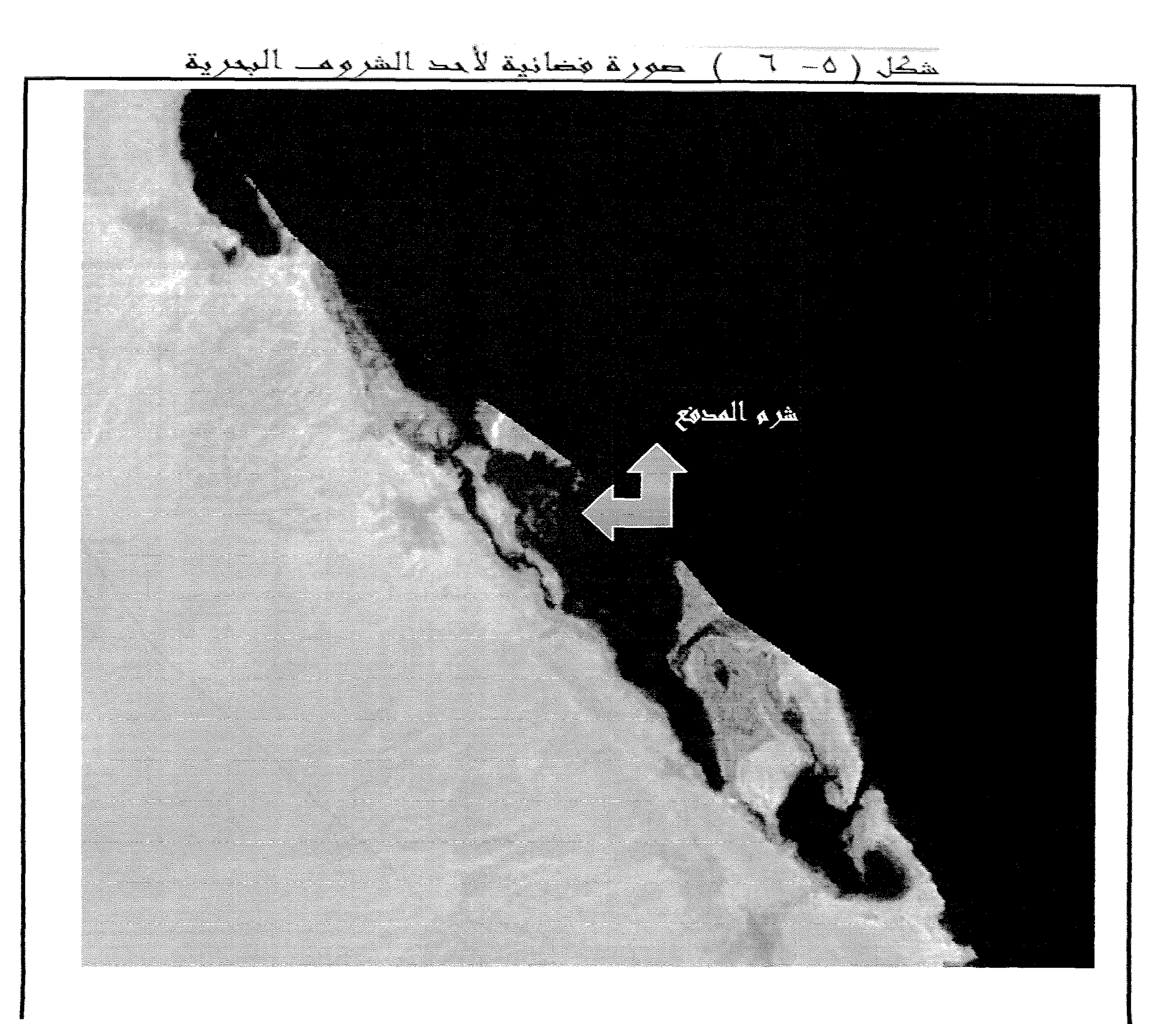
جدول(٥-٤) يوضح أطوال الشروم

الشرم	طول الشرم بالمتر	طول ساحل الشرم	طول الساحل الشمالى	طول الساحل الجنوبى
المدفع	٢٠٠٠	٣٦٥٠	١١٠٠	١٦٠٠
ابوفتى	٢٢٠٠	٥٩٠٠	٢١٠٠	٢٨٠٠
شلال	٨٠٠	١٩٠٠	٧٠٠	١٠٠٠
اى كوان	٨٠٠	١٧٠٠	٧٠٠	١٠٠٠

ب - الاتساع :

الشرم	أقصى اتساع	متوسط اتساع	اتساع مخرج الوادى	درجة انحدار الجزء الادنى من الوادى
المدفع	١٥٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٠,٥
ابوفتى	١١٠٠	٩٠٠	٥٠٠	٠,٢٥
شلال	٥٠٠	٣٠٠	٢٥٠	١
اى كوان	٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	١

شكل (٥- ٦) صورة فضائية لأحد الشروم البحرية



ج – المساحة والعمق :

الشرم	المساحة	مسطحات الشعاب		العمق
		ش	ج	
المدفع	١٩٨٠	—	—	٤٠
ابوفتى	١٢٣٠	—	—	٤٠
شلال	٣٠٠	—	—	٥٠
اى كوان	٢٣٠	—	—	٤٠

د – الشكل :

تـم تطبـيق المعاملات المورفومترية التى تدرس أشكال أحواض التصريف بالفصل الرابع على أشكال الشروم واهمها معامل شكل الشرم ومعدل الاستطاله بالاضافة إلى معامل التوغل .

– معامل شكل الشرم :

تشير القيم المنخفضة إلى أزدياد الطول النسبى وبالتالى يقترب شكل الشرم من المثلث بينما تعنى القيم المرتفعة إلى أقتراب شكل الشرم من المربع

الشرم	معامل الشكل	معدل الاستطاله	معامل التوغل	مؤشر الشكل
المدفع	٠,٠٠٠٦	٠,٠٢٨	٢,٥٠	٠,٤٠
ابوفتى	٠,٠٠٠٩	٠,٠٣٤	٢,٤٤	٠,٤١
شلال	٠,٠٠٠٩	٠,٣٤	٢,٦٦	٠,٣٧
اى كوان	٠,٠٠٠٧	٠,٠٣٠	٣,٢٠	٠,٣١

– معامل التوغل :

تـم الحصول عليه عن طريق قسمة طول الشرم على متوسط عرضه بهدف معرفة مقدار توغله فى اليابس . وتشير قيمه المرتفعه إلى أزدياد توغل الشرم فى اليابس والعكس .

ويلاحظ أن الشروم فى المنطقة تتفاوت فى خصائصها المورفولوجية من حيث الطول والعرض والشكل . وللتعرف على هذه الخصائص وعلاقتها بمساحة أحواض تصريف الأودية التى تصب فيها أخضعت الباحثة أربعة شروم للتحليل المورفومتري ومن الدراسة نرى :

١- تتراوح أطوال الشروم ما بين ٢٠٠ متراً ، و١٥٠٠ متراً وكان متوسط الطول لكل الشروم ١٤٥٠ متراً . وبمقارنة هذا الطول بنظيره فى شروم خليج العقبة والساحل الشرقى للبحر الأحمر ، وجد انه بينما تزيد شروم منطقة الدراسة عن نظيرتها فى شروم ساحل شرق سيناء التى يتراوح طولها بين ١٠ أمتار و١٠٤٠ متراً (جودة التركماني (١٩٨٩) ، فأنها لا تقارن بأطوال شروم الساحل الشرقى للبحر الأحمر والتى يتراوح طولها هناك بين ٢، ٨,٥ كم ، ويصل عرضها إلى ٦كم (هند المشاط (١٩٧١). ولا شك أن هذا الاختلاف بين أطوال الشروم في السواحل الثلاثة يعزى فى المقام الأول إلى اختلاف مساحة أحواض التصريف . والتى تبلغ أعظمها على الساحل السعودي ، تليها منطقة الدراسة ، ثم ساحل شرق سيناء .

٢- يتراوح عرض الشروم ما بين ٢٥٠ متراً ، كما فى شرم اى-كوان و ٩٠٠ متراً فى شرم المدفع وبلغ متوسط العرض ٥٦٣ متراً . ويلاحظ أن كل الشروم تبلغ أقصى عرض لها عند مداخلها ، ثم يقل العرض بالاتجاه صوب الداخل

٣- تميل أشكال الشروم الى الشكل المثلثى والذى تقع قاعدته نحو البحر وراسه نحو الداخل وتأكد هذا فى حساب نسبة الاستطالة للشروم حيث بلغ المتوسط العام لنسبة الاستطالة ٠,١٠٨ .

III - الجزر بمنطقة الدراسة :

تتركز الجزر فى منطقة الركن الجنوبى الشرقى لمصر فى نطاق المياه البحرية الضحلة . حيث أنها أما أجزاء من اليابس المجاور أنفصلت عنه أو يرتبط تكوينها بالشعاب المرجانية أو القباب الملحية . وتختلف الجزر من حيث مساحتها وأهميتها . وجزر البحر الأحمر عموماً فقيرة فى مواردها ، وأغلبها يفتقر إلى الماء العذب . بل أن السمة الغالبة فى جميع الجزر هى أنها جافة وقاحلة ومعظمها خالية تماماً من السكان .

وتوجد فى المياه الإقليمية المصرية فى البحر الأحمر أربعون جزيرة متفاوتة الأحجام ، ومتغايرة فــى نشــأتها وتكوينها الجيولوجي ، وان كان أغلبها يقع قريباً من خط الساحل المصري أو عند مداخل خليجي العقبة والسويس . (الملف العلمي لجزر البحر الأحمر (١٩٨٩).

ويــبلغ عدد الجزر الذى أمكن حصرها أمام ساحل المنطقة ست (٦) جزر تكون ١٤ % من جملــه أعــداد الجزر المصرية البالغ عددها ٤٢ جزيرة على امتداد ساحل البحر الاحمر وبنسبة ١,١ % من أجمالى عدد جزر البحر الاحمر والبالغ عددها ٥٢٥ جزيرة ، تبدأ بمجموعة الجزر الــتى تقــع أمام مرسى أبو فيصل جنوب خط عرض ٢٣ ش (World map _ sheet 767-B) وعددهــا ٦ جزر ، يليها جنوباً جزر سيال ٣ جزر ثم مجموعة الجزر الصغيرة (Cays) منها المجموعة الواقعة أمام مرسى أبو القاسم والمجموعة الأخرى المعروفة باسم جزر روابيل . وعند خط عرض ٣٠ ٢٢ شمالاً توجد جزيرة الديبابة أو علبة ثم جزيرتى كولالة وحلايب الكبيرة التى تعــد أكــبر الجزر فى هذا النطاق ، وهاتان الجزيرتان سطحيهما منخفض ويغلب على تكوينهما الرمال والمرجان . ومن جزيرة حلايب عند خط عرض ٢٠ ٢٢ شمالاً ، حتى خط الحدود عند ٢٢ ش تكاد تختفى الجزر أمام الساحل .

١- جزيرة سيال Siyal Islets

ثــلاث جزر صغيرة تقع عند تقاطع خط عرض ٤٠ ٢٢ شمالا" وخط طول ١٥ ٣٦ شــرقا ، وهى منخفضة السطح ذات صخور مرجانية ورملية ، كما تحيط الشعاب المرجانية والصــخور بســواحلها . وتقع الى الشمال منها عدة جزر مقابلة للساحل فيما بين " شرم المدفع شــمالا ومرســى شــعب جنوبا " وهى جزر رملية طولية موازية للساحل نشأت بفعل الترسيب البحرى . (الملف العلمى لجزر البحر الاحمر ، ١٩٨٩)

والجزيرة الاولى من جزر سيال، عند خط طول ١١ ٣٦ ،وتبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ٦٢٤٠ مــتراً . وتبلغ مساحتها ٠,٠٥ كم ٢وأقصى طول لها ٢٨٠ متراً باتجاه ١٦٥° (شمال شــمال غــرب – جــنوب جنوب شرق) وأقصى عرض لها ٢٢٥متراً باتجاه ٨٧° وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٦٢٥. وتتميز الجزيرة بقلة ارتفاعها أما سواحلها فيبلغ طولها ٩٥٨ متراً ، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٠٥ كم/كم٢ .

وتقع الجزيرة الثانية من جزر سيال عند خط طول ٩َ ٣٦° وخط عرض ٤١َ ٢٢° و تبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ٣٩٢٤ متر. وتبلغ مساحتها ٠,٠٧ كم ٢وأقصى طول لها ٤٨٥

متراً باتجاه ١٩٠° (جنوب شرق- جنوب غرب) وأقصى عرض لها ٦٦٠ متراً باتجاه ٨٧° (شمال شرق – جنوب غرب) وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٠٢٩ ، وتتميز الجزيرة بقلة ارتفاعها ، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٠٧ كم/كم٢

أمــا الجزيرة الثالثة من جزر سيال فتبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ٣٢٢٥ متراً . مساحتها ٠,٠٦ كــم٢ وأقصى طول لها ٩٥٩ متراً باتجاه ١٤٧° (شمال غرب- جنوب شرق) وأقصى عرض لها ٥١٦ متراً باتجاه ١٠٦° وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٢٢٨
وتتميز الجزيرة بقلة ارتفاعها أما سواحلها فيبلغ طولها ٣٠٢٠ متراً ، ونسبة طول الساجل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٢ كم/كم٢

٢- جزيرتا روابيل Ruwabil Islets

جزيرتان صغيرتان تقعا عند تقاطع خط عرض ٣٥ ٢٢ شمالاً وخط طول ١٢ ٣٦ شرقاً عند " مرســى شافر " وهما جزيرتان منخفضتا السطح يصل منسوبها إلى ١,٥ متر فقط فوق مستوى ســطح البحر وتحيط الشعاب المرجانية بسواحلها كما تحيط بها مياه ذات أعماق ضحلة تقل عن ٢٠ متر تحت سطح البحر . (الملف العلمى لجزر البحر الاحمر ، ١٩٨٩)
والجزيرة الاولى لجزر روابيل تبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ٨٧٠ متراً . وتبلع مساحتها ١,٧٩ كم ٢وأقصى طول لها ٢٦٧٩ متراً باتجاه ١٥٩° (شمال شرق- جنوب غرب) وأقصى عرض لها ٧٢٠متراً باتجاه ٩١° وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٢٤٩تتميز باستطالتها النسبية ، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ١,٧٩ كم/كم٢ .

اما الجزيرة الثانية فتقع عند خط طول ٩ ٣٦° وتبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ١,٣٨٢ كم . وتبلع مساحتها١,٤٧ كم ٢وأقصى طول لها ٢,٠٤٢ كــم باتجــاه ١٣١° (شمال غرب – جنوب شرق) وأقصى عرض لها ١,٥٥٣كم باتجاه ١٩٦° وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٣٥٢ وتشير قــيمة معــامل الشــكل هنا إلى انها تميل إلى الشكل المستطيل، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ١,٤٧ كم/كم٢ وتتميز الجزيرة بقلة ارتفاعها أما سواحلها فيبلغ طولها ٩٥٨ متراً ، و نسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٠٥ كم/كم٢

٣- جزيرة الديب El – Dibia Islet

جزيـــرة صـــغيرة علـــى حاجز مرجانى يقع عند تقاطع خط عرض ٢٤ ٢٢ شمالاً وخـــط طـــول ٣٠ ٣٦ شـــرقا وهـــى تـــبعد ١١ كم عن خط الساحل عند رأس أبو فاطمة كما تحيط بالجزيرة منطقة مليئة بالصخور تفصـــل بينها وبين الســـاحل قناة صـــالحة للمـــلاحة تؤدى إلى " مرسى جريد " (الملف العلمى لجزر البحر الاحمر ، ١٩٨٩)

٤- جزيرة كو لاله Kwolala Islet

تقع هذه الجزيرة عند تقاطع خط عرض ١٧ ٢٢ شمالاً وخط طول ٤٠ ٣٦ شرقا وتبلغ اقـــرب مســـافة بينها وبين الساحل ٢٧٢٤ متراً (٢,٧ كم) . وهى جزيرة رملية منخفضة على حاجـــز مـــرجانى ساحلى تقع فى جنوبه جزيرة حلايب الكبيرة . (الملف العلمى لجزر البحر الاحمـــر ، ١٩٨٩) . وتـــبلغ مساحتها ٠,٦٩ كم٢ وأقصى طول لها ١٣٢٥ متراً باتجاه ٤٥° وأقصـــى عرض لها ٩٩٠متراً باتجاه ٩١° شرقا وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٧ وتشير معامل الشـــكل إلـــى انهـــا دائرة كاملة الاستدارة أما سواحلها فيبلغ طولها ٤٢١٦ متراً ، نســـبة طول الســـــاحل إلـــى مساحة الجزيرة ١ : ٦كم/كم٢، وتتألف الجزيرة من صخور متحولة ورسوبية حديثة النشأة ، ويفترش سطحها تكوينات من الرمل والحصى .

٥- جزيرة حلايب الكبيرة Halaib El Kebira

تقـــع هذه الجزيرة إلى الجنوب مباشرة من جزيرة كولاله وعند تقاطع خط عرض ١٥ ٢٢ شمالاً وخط طول ٤ ٣٦ شرقاً وهى تبعد ثلاث كيلومترات عن " مرســـى حلايب " وتقع على الـــنهاية الجنوبية لحاجز مرجانى ساحلى فى وسط منطقة ضحلة القاع . وإلى الجنوب منها يوجد ممـــر ملاحـــى ضـــيق يصـــل عمقه إلى ٤٥ متر تحت سطح البحر يؤدى إلى مرسى حلايب . والجزيـــرة كبيرة المساحة بالمقارنة مع جزيرة كولاله وهى منخفضة السطح عليها عدة مبانى من بيـــنها كنيســـة . (الملف العلمى لجزر البحر الاحمر ، ١٩٨٩) . ويحتوى جزؤها الشرقى على بحـــيرة يمكن أستغلالها فى الرياضيات البحرية والاستحمام ، كما يحيط بالجزيرة شواطى بحرية يقدر عمقها بين ٨ و١٠ أمتار (وزارة السياحة ، ١٩٩٥) . وتبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل

٢٨٨متر . وتبلع مساحتها ٦,٦٦ كم٢ و أقصى طول لها ٤٢٨٠ أقصى عرض لها ٤٠١٣ متراً باتجـــاه ١٣٣° (شمال غرب – جنوب شرق) وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٣٧٤ مما يشير إلى استطالتها نسبياً وان كانت تبدو أقرب إلى المثلث ، ويبلغ طول ســواحلها ١٨,٥٨٥كم ،نســبة طـــول الســـاحل إلى مســـاحة الجــزيرة ١ :٠,٣٦ كم/كم٢ . وتعد جزيرة حلايب جزءاً مكملاً من السهل الساحلى أما من الناحية الجيومورفولوجية فهى بقايا قديمة من السهل الساحلى أستطاعت أمواج الهدم والتيارات البحرية أن تفصلها عن خط الساحل .

الخلاصة :

١- يعد خط الساحل انعكاساً لاتجاه الصدوع الرئيسية، ومن ثم يتسم بقلة تعرجه إذ تبلغ نحـــو ١ : ١,٣٥° وتـــم تقســـيمه إلى ثلاث قطاعات ، يختلف كل قطاع عن الاخر وان كان هذا التقسيم لاينفى وجود تشابة إلى حد كبير بين قطاعات ساحل المنطقة .

٢- توجد الشعاب المرجانية على ساحل البحر الاحمر وهى عبارة عن حجر جيرى مرجانى من اصل عضوى. ومن الضـــوابط البيئية التى تساعد على نمو المـــرجان درجـــة حـــرارة المـــياه (٣٠°م) وملوحة المياة ٤٠ فى الالف بالاضافة إلى صفائها .

٣- تشـــغل الســـبخات معظم قيعان مصبات الاودية التى تنتهى إلى البحر ، ويوجد نوعان من الســـبخات (ساحلية - ساحلية داخلية) تنتشر الاولى على طول سواحل الشروم ، وتغمر بمياه المـــد بصفة مستمرة ، وتصل مياة البحر عن طريق التسرب بالسبخات الساحلية الداخلية وينمو على سطحها بعض الاعشاب التى تمثل مصدراً لغذاء الجمال ، ومن أهم الضوابط البيئية المؤثرة فى نشأة السبخات وتطورها ضوابط جيولوجية وتضاريسية ومياه البحر بالاضافة إلى المناخ .

٤- تعتـــبر الشـــروم البحرية من الظاهرات الجيومورفولوجية التى تؤثر على مقدار طول خط الســـاحل. وتكمـــن اهمية الشروم فى استخدامها كمرافئ طبيعية مثل شرم المدفع وشرم ابو فتى حيث تتميز سواحل هذة الشروم بالاستقامة النسبية ، وقلة التعاريج واختفاء الشعاب المرجانية عند فتحات الشروم ناحية الغرب

٥- تتســـم الشروم بقلة ارتفاع الامواج حولها حيث يتراوح ارتفاعها مابين نصف المتر والمتر ، ونـــادراً مـــا يصل إلى المترين خاصة فى فصل الشتاء ويساعد ذلك على ممارسة حرفة الصيد وخاصـــة أن الاســـماك هى الغذاء الرئيسى للسكان القانطين فى المحلات العمرانية على امتداد الساحل او فى المناطق القريبة منها .

٦- لمـــا كانـــت المـــنطقة ذات أهمـــية ترفيهية حيث تمثل مشتى جيداً وتعد من مناطق الجذب الســـياحى يعد طول الساحل وضحالة العمق نسبيا فى مناطق الشروم عاملاً مساعداً على ظهور المرافئ الطبيعية التى تستخدمها السفن والقوارب

٧- تمـــثل المراسى مرحلة متطورة عن الشروم وربما تتفق فى نشأتها مع نشأة الشروم غير ان المراســـى يتضح فيها تأثير التعرية النهرية ولهذا فهى تتميز باتساعها عند مخارج الاودية وقلة انحدارهـــا واخـــتفاء الشعاب المرجانية بالقرب من فتحاتها بسبب كثرة الرواسب التى تلقيها فى البحر .

٨- يوجـد امـام سـاحل المـنطقة عدد من الجزر هى من الشمال إلى الجـنوب : جـزر سـيال(٣ جزر) ثم مجموعة الجزر الصغيرة (Cays) منها المجموعة الواقعة أمام مرسى أبو القاسم والمجموعة الأخرى المعروفة باسم جزر روابيل . وعند خط عرض ٣٠َ ٢٢ْ شمالاً توجـد جزيرة الديباية أو علبة ثم جزيرتى كولالة وحلايب الكبيرة التى تعد أكبر الجزر فى هذا النطاق ، وجزيرة حلايب عند خط عرض ٢٠َ ٢٢ْ شمالاً ، حتى خـط الحـدود عند ٢٢ْ ش تكاد تختفى الجزر أمام الساحل .

٩- ابرزت الدراسة للجزر موقع كل جزيرة ، والمسافة بينها وبين الساحل ومساحتها وشكلها .

١٠- تتمـيز الجـزر بأنخفـاض سطحها وقلة ارتفاعها ويغلب على تكوينهما الرمال والمرجان وتحاط جميعها بالشعاب المرجانية .

١١- تتميز جزيرة حلايب بأنها منخفضة السطح عليها عدة مبانى من بينها كنيسة بينما نجد ان السمة الغالبة فى جميع الجزر هى أنها جافة وقاحلة ومعظمها خالية تماماً من السكان .

الفصل السادس

الجيمورفولوجيا التطبيقية لمنطقة الدراسة

مقدمة

أولا : الكوارث والاخطار الطبيعية المرتبطة بمنطقة الدراسة.

1 - السيول

ثـــانيـــا : الاشكال الارضية وامكانيات التنمية

- التعدين
- الصناعة
- شبكة الطرق
- السياحة
- المياه الجوفية
- المراكز العمرانية
- التربة
- الزراعة

مقدمة

يتـــناول هـــذا الفصل الجيومورفولوجية التطبيقية متمثلة فى دراسة الكوارث والاخطار الطبيعية المرتـــبطة بالمـــنطقة مثل السيول والزلازل . ثم مناقشة الانشطة البشرية وخاصة شبكة الطرق وعلاقـــة الاشـــكال الارضية بالانشـــطة الاقتصادية : التعدين ، السياحة وغيرها . وفيمـــا يلى دراســـة تفصلية لذلك .

اولاً : الكوارث والاخطار الطبيعية المتعرضة لها منطقة الدراسة :

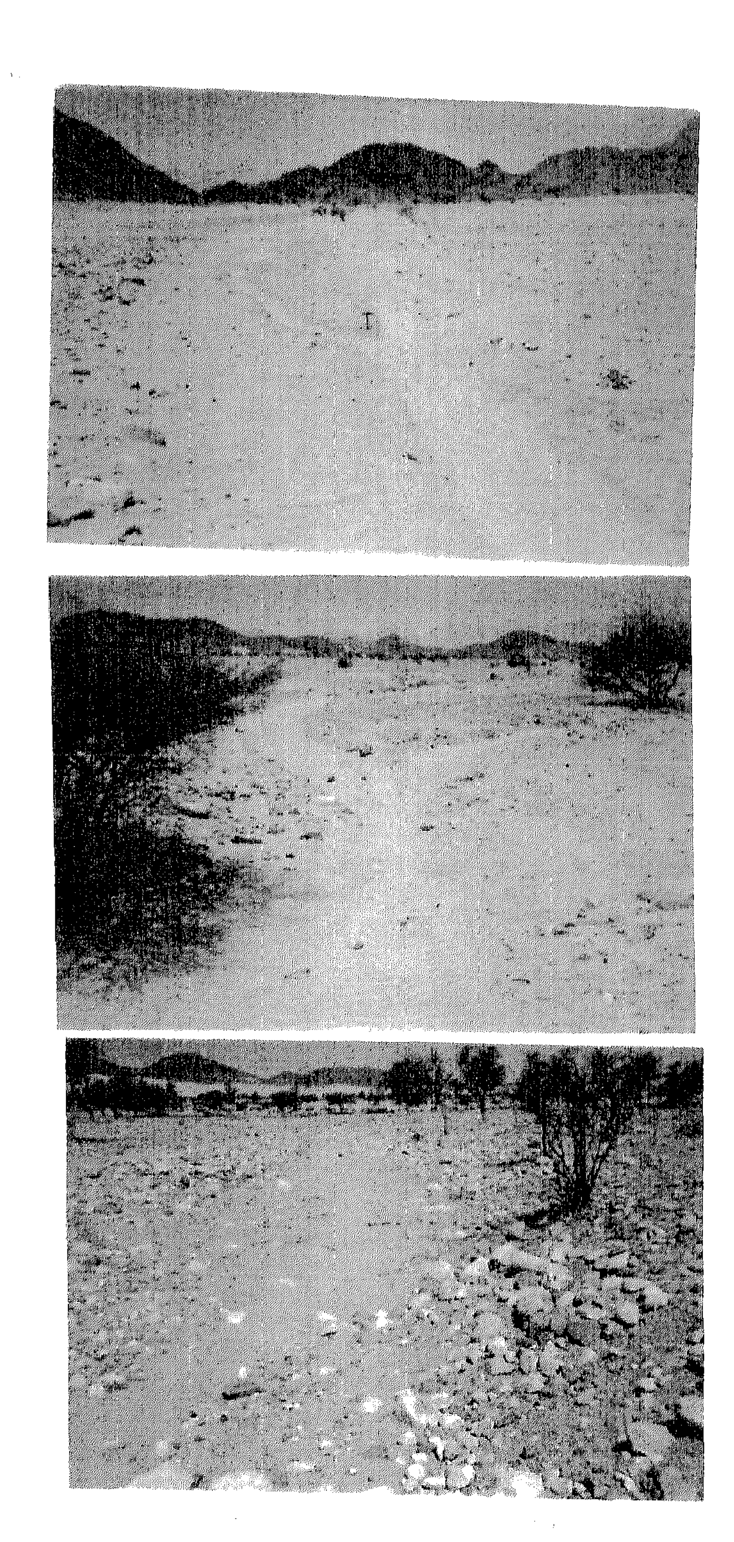
تتعرض المنطقة لحدوث كوارث طبيعية تؤثر على سطحها والحياة البشرية فيها واهمها :

I- الســـيول :

تـــاتى الســـيول فى مقدمة المخاطر التى تهتم بها الدراسات التطبيقية نظراً للآثار المدمرة لها فى غديد من الاقاليم الهيدروجرافية بمصر وما يترتب عنها من اضرار اجتماعية واقتصادية .
والسيول ظاهرة تختص بها الصحارى واشباه الصحارى ويطلق الاسم على الماء الجارى العارض او فيضـــانات الاودية التى تنشا نتيجة تساقط مطرى عارض محدود الكمية ، لكنه قصير الامـــد . يســـقط علـــى هيئة وابل فى سويعات قليلة على اعالى المرتفعات وينحدر فى أوديه جافة سبق ان حفرتها مياه العصر المطير الغزيرة ، ويتحول الوادى الى سيل جارف يكتسح معه كميات هائلة من الرواســـب ويصـــل بهـــا إلى منطقة المصب التى تكون فى العادة عامرة بالقرى المأهولة بالسكان والمحاطة بالمزارع وهنا يكون تاثير السيول المدمر (جودة حسنين ، ١٩٨٩) .

وللمـــنطقة خصائص مناخية مميزة تسهم فى توفير الامكانات المتاحة من المياه ، فامطار المنطقة تتركز فى فصل الخريف ، وغالباً ما يعقب سقوطها سيول جارفة ، ويرتبط حدوثها بطبيعة شبكة التصـــريف الـــنهرى ، واشكال سطح الارض ونوعية الصخر . وتوضع منطقة الدراسة ضمن مـــناطق المطـــر الجـــيد من حيث الكمية فى مصر بشكل عام ، ويقدر المتوسط السنوى للامطار الساقطة بحوالى ١٠٠ مم (وزارة الاشغال والموارد المائية ، ١٩٩٣) .

وتـــتوقف إمكانـــية اســـتغلال مياه الامطار اساساً على عدة خصائص منها تكرار سقوط الامطار وغـــزارتها ، والفـــترات الـــتى يستغرقها سقوطها لان سقوطها فى فترة وجيزة يقلل من امكانية



شكل (٦ - ١) لاحظ مسار السيل بوادى سرمتاى

الاستفادة منها ، حيث تنساب مكونة سيولا . وتتوقف شدة السيل على كمية الامطار وزمن السقوط واتساع حوض التصريف ودرجة انحدار مجرى الوادى ونوع الصخر .

فمن المعروف أن خط تقسيم المياه بالصحراء الشرقية يمتد أقرب إلى البحر الاحمر عنه من النيل وبالتالى يختلف إنحدار الوديان المنتهية إلى البحر الاحمر عن مثيلاتها التى تنتهى إلى النيل وبالتالى فشدة انحدارها تجاه البحر اكبر منها بالنسبة لاحواض تصريف اودية وادى النيل وتكون المسافة التى تقطعها السيول من المنبع الى المصب اقل فى احواض تصريف البحر الاحمر الامر الذى يزيد من كمية المياة الجارية بالأضافة الى شدة إندفاعها ، وبالإضافة ، تخترق معظم اودية البحر الاحمر صخوراً نارية ومتحولة صماء غير منفذة للمياه وبالتالى فان فرص نفاذ مياه الامطار خلال هذه الصخور لتكون خزانات جوفية تكون ضعيفة . وخلال تطبيق المعادلة : $Q = PA^b$

للعلاقة بين درجة انحدار الحوض (Ab) ومساحة الحوض مع ثبات كمية الامطار الساقطة(P) فى المنطقة وبافتراض ثلاث حالات الأولى عند ١٠ مم والثانية عند ١٠٠ مم والثالثة عند ٢٥٠ مم امكن تقدير كمية السيول المتوقع حدوثها فى منطقة الدراسة كما فىالجدول (٦ – ١)

جدول (٦ – ١) كميات السيول المتوقعة

الاودية	المساحة كم٢	الكميات		
		١٠مم	١٠٠مم	٢٥٠مم
سفيرة	٣٢٢	٢,٦٤	٢٦,٤	٦٦
شعب	١٢٦٤,٥٠	٩,٨٦	٩,٨٦	٢٤٦,٥
اييب	٢٠٦٢,٥٠	١٣,١٢	١٣١,٢٠	٣٢٨
ميسه	٥٦٠	٤,٤٤	٤٠,٤٠	١١١
كراف	٢٧٨٧	٢١,٣٧	٢١٣,٧	٥٣٤,٢٥
عديب	١٧٠	١,٣٥	١٣,٥	٣٣,٧٥
سرمتاى	١٦٢,٥	١,١٦	١١,٦	٢٩
شلال	١٢١	٠,٨٠	٨	٢٠
إىكوان	١١٧,٥٠	٠,٨٦	٨,٦	٢١,٥

ويمكـــن تصـــنيف الاوديـــه حسب كمية السيول المندفعة عند وصول كمية المطر إلى١٠ مم فى مجموعتين :

– المجموعة الاولى : تشمل ثمانية اودية تقل كمية مياه السيول بها عن ١٥ مليون متر مكعب ، والمجموعة الثانية : وتشمل واديين فقط هما وادى ابب وكراف وتتراوح قيمة مياه السيول بها ما بين ١٥ – ٣٠ مليون متر مكعب.

وهـــناك علاقـــة طردية واضحة بين مياه السيول المتوقعة ومساحة الاحواض فكلما زادت مساحة الاحـــواض زادت معها ما تستقبله من امطار وبالتالى فرص حدوث جريان سطحى ، ففى وادى كـــراف تـــتعاظم كمية الامطار الساقطة عليه نظراً لما يتمتع به من مساحة كبيرة بالنسبة لباقى الأودية .

ثانياً : الاشـكال الارضـية وإحتمالات التنمية :

حـددت طبيعة منطقة الدراسة (مكوناتها وتوزيعها فى أشكال) – مايمكن أن يقوم به الإنسان من أنشطة بها والإستغلال الأمثل لإمكاناتها – هذا بتلإضافة إلى إحتمالات التنمية المثلى بها – وهذا ما نعرضة بشئ من التفصيل فيما يلى :

أ - **النشاط التعـدينى :** تشمل الخامات المعدنية بالمنطقة بعض معادن الفلزات وتشمل الحديد والمنجنـيز والكـروم والتنجستن و الذهب ، بالإضافة إلى مجموعة من خامات اللافلزات وتضم خامات الحراريات والمواد العازلة مثل الاسبستوس والتلك و الماجنزيت ثم خامات مواد البناء مثل الحجر الرملى والزلط والحجر الجيرى ثم أحجار الزينة .

- **المنجنيز :**

إشتهرت المنطقة بتعدين خامات المنجنيز التى توجد على شكل عروق تمتد من الشرق إلى الغرب ويـتركز المنجنيز فى منطقتين الاولى منطقة جبل علبة حيث يوجد فى ستة مواقع صغيره ، حجم أحتياطى الخام فيها ٦٠ الف طن بالاضافة إلى كميات ممثاله محتمل وجودها . وتصل نسبة أكسيد المنجنـيز إلـى ٦٦ % (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٣) وتتمثل المنطقة الثانية فى الروافد العلـيا لوادى دعيت ثم مرتفعات أنكواب وغيرها ويقدر حجم الاحتياطى الخام بحوالى ٦٢٠ ألف طن وتبلغ نسبه أكسيد المنجنيز فى الخام ٤٥% (أكادمية البحث العلمى ، ١٩٩٦) .

- **الذهب :**

هـناك بعـض المواقع التى أستغل منها الذهب قديماً إلا أنها الآن غير مستغلة إذ يعطى الطن من الخام بما يتراوح بين نصف إلى جرام من الذهب (أكادمية الحث العلمى ، ١٩٩٦) الدراسات إلى إحـتمال اسـتغلال خـام الذهب فى المنطقة فى المستقبل خاصة مع أمكانية أستخدام وسائل التقدم التكـنولوجى فـى الاستغلال ، ويتركز وجود الذهب فى منطقة روميت وجبل أم الطيور الفوقانى وجبل سيجة.

شكل (٦ -) الثروات المعدنية بمنطقة الدراسة

- **الكروم :**

يظهـــر الكروم فى الطبيعة على هيئة عدسات صغيرة ضمن صخور السربنتينيت والتلك . ووفى المنطقة يوجد خام فى جبل صول حامد ويصعب تحديد أهميته الاقتصادية حيث لم يعرف بعد حجم الاحتياطى الفعلى لخام الكروم .

- **الحديد التيتانى :**

يـــتركز وجـــود خامات الحديد التيتانى فى موقعين ضمن صخور الجابرو ويوجد الخام فى وادى يـــودر وفـــى مـــنطقة حمرة دوم بالقرب من جبل كولاناب حيث يظهر فى هيئة عدسات بصخور الجابـــرو ويقـــدر الاحتياطى بحوالى ١٣٠ الف طن ونسبة الفلز فى الخام (حديد + تيتانيوم) فى حوالى ٧٠% (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٣) .

- **التنجستن :**

يوجد التنجستن فى منطقة قاش عمير وتتمثل الاهمية الاقتصادية لهذا الخام فى استخدامه فى كثير من الصناعات كالصلب المقوى والمغناطيسى والذى يتحمل الحرارة العالية وفى صناعة المصابيح الكهربائية والالكترونيات وصناعة الاصباغ والسيراميك إلا أن الإحتياطيات محدودة للغاية .

– **مواد البناء :**

تحـــتل مواد البناء بالمنطقة المرتبة الأولى ويعكس توزيع التكوينات الجيولوجية بالمنطقة مناطق توزيعهـــا.إذ ينتشـــر الجـــبس والحجر الجيرى فى ثلاث مواقع فى النطاق المحصور بين قريتى حلايب وراس حدربة بموازاة الساحل ، وينتشر الزلط عند أقدام السفوح الجبلية وفى أعالى أودية ســـفيرة وكـــراف وســـرمتاى . ومن المتوقع ان تستغل هذه الخامات فى المستقبل القريب مع استمرار التنمية العمرانية في المنطقة .

– **خامات الحراريات :**

يـــتخلل الاسبســـتوس صخور السربنتينيت على هيئة عروق رقيقة ، ويتراوح لونه بين الابيض والبـــنى الفـــاتح ، وتـــتوزع فى مناطق الصول حامد ، وهو غير ذو أهمية إقتصادية . ويظهر الماجنزيت على شكل عروق ذات لون أبيض غير منتظم السمك ويصل سمكه فى بعض الاحيان

الماجنزيت على شكل عروق ذات لون أبيض غير منتظم السمك ويصل سمكه فى بعض الاحيان إلى ٢٠٠ متر وتصل نسبة المعدن إلى المغنسيوم ٢٩% ونسبة أكسيد الحديد إلى ١% (أكاديمية البحث العلمى ، ١٩٩٦) وتكمن أهمية الاقتصادية فى أستخدامه فى العديد من الصناعات الميتالليرجية .

- **خامات الصناعات الكيماوية :**

يتركز خام الباريت فى جبل علبة ووادى الدريرة ودعيت ويظهر فى هيئة عروق قريبة من السطح وبسمك يصل إلى ٠,٩٠ متر ويقدر نسبة المعدن فى الخام بنحو ٦٨ % ويقدر أحتياطيه بنحو ١٢ الف طن .

- **خامات أحجار الزينة :**

تتميز محافظة البحر الاحمر بصفة عامة بتنوع ووفرة احجار الزينة الصلبة التى ترجع نشأتها إلى أصل نارى او متحول . وتكتسب هذه الاحجار ميزات جمالية متنوعة نتيجة تبلورها وحجم الحبيبات المكونة لها وألوانها المتنوعة .وهناك انواع كثيرة من الصخور ذات اهمية اقتصادية. وتحدد القيمة الاقتصادية تبعاً للخواص الطبيعية والتركيب المعدنى ومصدر هذه الصخور وكذلك اماكن وجودها .

جدول (٦ - ٢) الخواص الميكانيكية لبعض احجار الزينة

(طبقاً للمقاييس العالمية الايطالية)

	الكثافة النوعية	المسامية	امتصاص المياه	مقاومة الضغط	مقاومة الشد
الجرانيت الايطالى	٢,٥٧	٠,٧٥	٣٣.	١٨٠٠	١١٥

(Gaafer, A.Sh. 2001)*

- أحجار الزينة والبناء فى الصحراء الشرقية:

اســتخدم قدمـــاء المصريين الاحجار فى بناء مساكنهم ومعابدهم وكذلك مقابر موتاهم . استخدموا الجرانيــت والــرخام والصـــخور البركانية (صخور الدخان) التى يطلق عليها صخور السماق الامبراطورى وصخور الحمامات والسربنتين والتلك التى توجد فى اماكن كثيرة من صحراء مصر بجانــب صخور الحجر الجيرى والحجر الرملى النوبى الموزعة حـــــول وادى النيل (سميح عافية ، ١٩٨٩) والامثلة الشهيرة لذلك هى المعابد والأهرامات وابو الهول .

وكان المصدر الاساسى من الصخور الصلبة هو الصحراء المصرية مثل جرانيت اسوان – رخام وادى المـــياه ، الكنجلومـــيرات بـــوادى الحمامات بجانب دايوريت بجبل كيفرن غرب ابو سمبل بالصـــحراء الغربـــية . ولقد استخدم الرومان جرانيت اسوان وشمال الصحراء الشرقية ، وكذلك اســتخدموا حجــر السماق الامبراطورى بمنطقة جبل الدخان . اما فى العصر الاسلامى فأستخدم الجرانيــت و حجــر الســماق الامبراطورى بجانب الحجر الجيرى الذى حصلوا عليه من شرق القاهره .

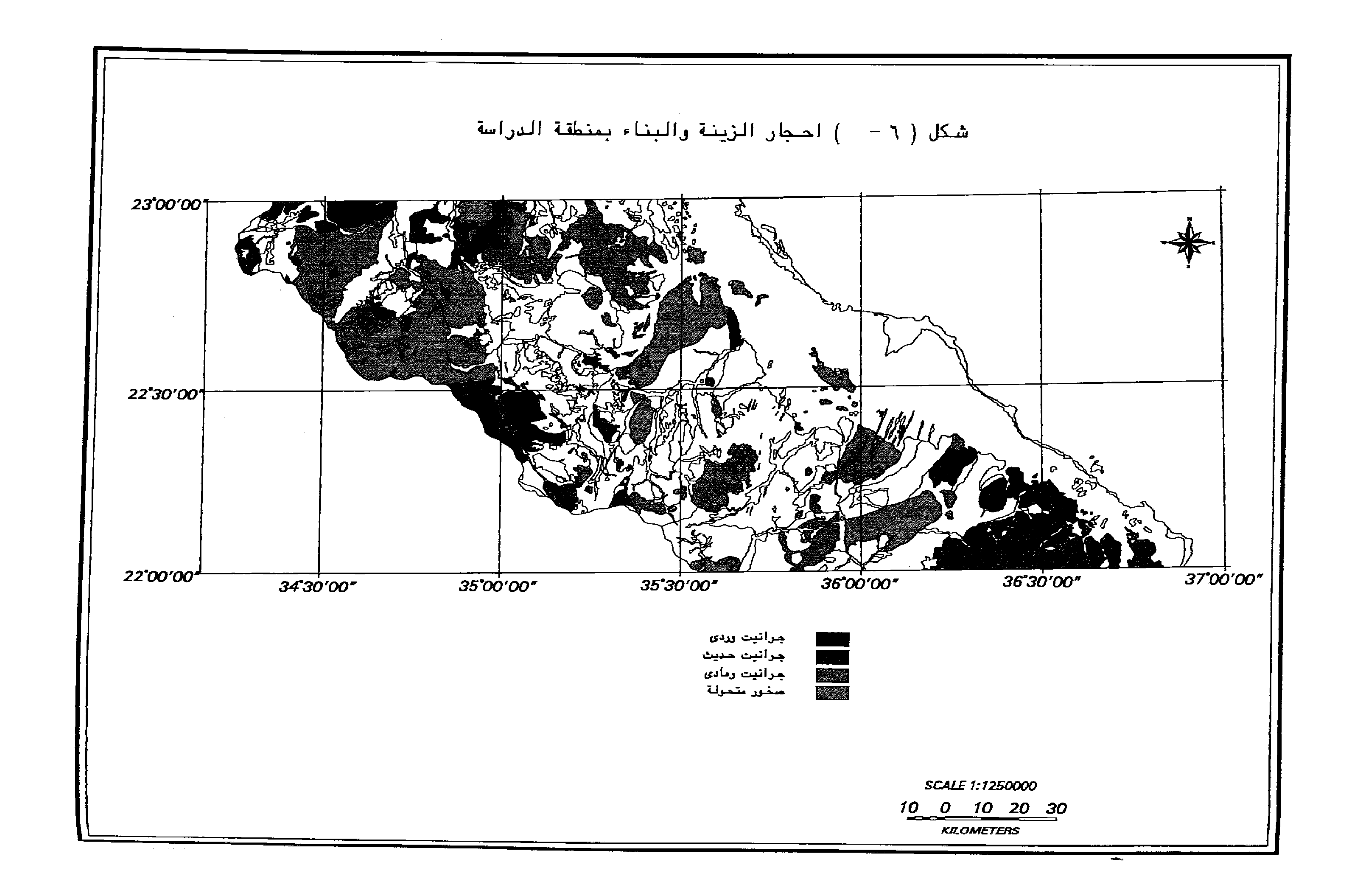
وتشمل أحجار الزينة الانواع التالية :

- الجرانيت : صخر نارى متبلور ، خشن إلى دقيق الحبيبات ، أحمر أو وردى صافى أو مختلط بـــبلورات المعـــادن الرمادية والسوداء مثل الهورنبلند والميكا . ويوجد فى جبل اداتلوب ويمر به وادى الدريرة وهو من النوع الاحمر خشن الحبيبات .

ونظراً لشدة معاناه هذا الجرانيت من عوامل التجوية والتاثيرات الحرارية والمائية والتشققات ، فان هذه الكتل غير مناسبة للحصول منها على الواح للتلميع .

- الديورايـــت : صخر نارى ، خشن إلى دقيق التحبب ، يميل لونه إلى الرمادى ويتدرج حتى يصل إلى لون الجرانيت .

- الجابـــرو : صـــخر نارى خشن إلى دقيق التحبب ، يميل لونه إلى الرماى الغامق والاسود وتنتشر به بلورات كبيرة الحجم بيضاء اللون . يوجد شمال جبل تشوكى تبوكى وجبل مكواريب وجـــبل بلتـــيدة وغرب وادى دعيت ، وتكتسب هذه الصخور اللون الاخضر الرمادى والرمادى الداكـــن . وهى توجد بحالة كتلية فى أغلب الاحيان مما يسمح بأستخراج كتل كبيرة منها كما هو



شكل (٦ -) احجار الزينة والبناء بمنطقة الدراسة

الحال فى الجزء الجنوبى الغربى لوادى دعيت شرق جبل جرور . كذلك يوجد موقع صغير آخر من الجابرو بجوار جبل ادارا .

- البريشـــيا الخضـــراء والحمراء : صـــخور متحولة عن صخور رسوبية مكونة من كسر وفتات الصخور القديمة مختلفة الاشكال والاحجام تتميز بصلابة فائقة ولها شهره تاريخية .

- الرخام : يتكزن اساساً من معادن الكربونات مع معادن سوداء على هيئة بللورات برفيرية . وتقـــع غرب جبل ادارا ونظراً لما يتمتع به من صلابة ودقة النسيج فإنه يمكن أستخدامه كرخام رمادى .

- الســـربنتين : متحول عن صخور فوق مافية ، يميل لونه إلى الاخضر القاتم او الاخضر الفاتح مع تجزيعات نتيجة لتداخل الالوان . ويوجد بمنطقة جبل الجرف وجنوبه .

٢-.الصــــناعة :

يـــتوفر بمنطقة الدراسة بعض الثروات المعدنية كما سبق العرض – ومنها ما تنتشر فى رواسب الاوديه و تتطلب إجراء عمليات تركيز لرفع جودتها وتحسين جدواها الاقتصادية .
ومـــن هـــنا فـــلا تقتصر التنمية الحقيقية للنشاط التعدينى على زيادة نطاق البحث الجيولوجى عن رواسب الخامات المعدنية فقط بل يجب ربط مواقع هذه الخامات ببعض الصناعات الاستخراجية ، ويمكـــن فـــى مجال تنميه القدرات اقتراح عدد من الصناعات الاستخراجية المعتمدة على الخامات المعدنية الموجودة مثل :

أ) **اعـــادة استغلال المنجنيز بابو رماد** : تم اكتشاف المنجنيز فى منطقة جبل علبة وابو رماد منذ عـــام ١٩٥٥ بمعـــرفة شـــركة مناجم علبة والتى اندمجت بعد ذلك مع شركة النصر للفوسفات ، ومارســـت الاخـــيرة مهـــام التنقيب عن رواسب المعدن بالمنطقة وأنشأت مصنعاً لطحن وتكسير وغســـل رواســـب المنجنيز قبل نقله ، و كان من المتبع ان يتم نقل رواسبه من مواقع استخراجه بجبل علبة إلى منطقة التجمع على الساحل .

و بلــغ اجمـــالى الكميات المستخرجة منذ ١٩٥٥ إلى ١٩٨٠ حوالى ١٦٠ الف طن وبمتوسط سـنوى بلــغ ٤ آلاف طن (أكادمية البحث العلمى ، ١٩٩٣) وتعزى قلة الانتاج إلى الطرق البدائــية المتبعة فى استخراج خام المنجنيز حيث يعتمد على طريقة المنجم المكشوف بالأضافة إلى العقبات العديدة التى صادفت الشركة ابان الحكم الادارى السودانى للمنطقة مما دفع الشركة بعــد ذلك إلى التوقف عن الانتاج حتى وقتنا الحاضر . على الرغم من ان البعثات الجيولوجية أكــدت وجود كميات من رواسب المنجنيز والتى بلغت ما يزيد عن ربع مليون طن (اكادمية البحــث العلمـــى ،١٩٩٦) . ويقترح بدء استخراج المنجنيز (ولو كان على نطاق صغير) ، والعمل على نقل مصنع المنجنيز إلى الجنوب الغربى من قرية أبو رماد بحيث يقع خارج الكتلة الســكنية ، وبالقرب من طريق مرسى علم - حلايب وبالقرب إيضاً من مواقع التعدين فى جبل علبة والبالغ عددها ستة مواقع مع استخدام الاساليب الحديثة فى استخراج المعادن .

ب) استغلال الذهب فى المناجم القديمة :

تعــتمد فكرة هذا المشروع على استغلال المواقع القديمة للذهب والتى يبلغ عددها حوالى عشرة مواقـــع بالمـــنطقة وبهـــا حيث تتراكم كميات كبيرة من المخلفات الناتجة عن عمليات الاستغلال والاستخلاص القديمة ومع التقدم العلمى والتكنولوجي اصبح من الممكن أعادة أستغلال الذهب من خاماته التى تحتوى على نسب منخفضة من الذهب النفايات والمخلفات وذلك بطرق سهلة وغير مكلفة وبطرق أقتصادية .

ومـــن هذا المنطلق اصبحت هذه المخلفات بالمفهوم الحديث من الخامات الاقتصادية التشغيل بعد ان بلـــغ تقديـــر الاحتياطى من هذه المخلفات حوالى ٣٠٠ الف طن تحوى ١,٤ طن ذهب تقدر قيمـــتها بحوالـــى ١٥,٨ مليون دولار على اساس ان سعر الاوقية ٣٥٠ دولار (اكادمية البحث العلمى ، ١٩٩٥) ومن المقترح ان تتم عملية استخلاص الخام باستخدام وحدة متنقلة يتم تشغيلها فى مناطق المخلفات ، وفى مواقع مناجم كوريباى وروميت وجبل ام الطيور الفوقانى وغيرها .

وبهـــذه الطـــريقة يمكـــن توفير قيام عدد من المستعمرات التعدينية الثابتة بالمنطقة وبالتالى يتيح المشروع الواحد فرص عمل لأهالى المنطقة .

ج) استغلال الفلسبار والكوارتز :

يســـتخدم الفلسبار والكوارتز فى صناعة السيراميك والخزف ، وقدرت احتياجات السوق المحلية مـــن خامات الفلسبار والكوارتز بحوالى ٨٠ الف طن سنوياً فى عام ١٩٩٣ ويمكن ان تزداد إلى ١٥٠ الـــف طن خلال السنوات الخمس التالية ثم تتزايد طردياً نظراً للتوسع فى صناعة الخزف والســـيراميك (اكادمية البحث العلمى ، ١٩٩٣) ومن المعروف ان استخراج الفلسبار البوتاسى والكوارتـــز اللازمـــان لصناعة السيراميك يستلزم عمليات تعدينية تحت سطح الارض باستخدام المفـــرقعات ، وهـــذا بالتالى يؤدى إلى ارتفاع تكاليف استخراج الفلسبار والكوارتز ، وبناء على دراســـة قامـــت بهـــا المســـاحة الجيولوجية المصرية أمكن استخدام مصادر تتمثل فى استغلال الرواســـب الناتجة عن تفتت الصخور الجرانيتية بفعل التجوية إلى مكوناتها الرئيسية من فلسبار وكوارتـــز وبعـــض المعادن الاخرى غير المرغوبة والتى يمكن التخلص منها بسهولة وبتكلفة قليلة .

ونظراً لانتشار الصخور الجرانيتية فى مناطق الاودية فى الجزء المحصور بين وادى حوضين فى الشـــمال ووادى كـــراف فى الجنوب وبمساحة اكثر من ٢٥٠ كيلو متر مربع يتوقع ارتفاع تكلفة النقل فى حالة نقل الخامات إلى الساحل، وفى هذه الحالة يلزم تركز الخامات فى مواقع انتاجها من خـــلال وحـــدة نصف صناعية تقام فى حوض وادى حوضين حيث تتمتع هذه المنطقة بكثير من الممـــيزات أهمهـــا سهولة نقل الخامات إلى اسوان باستخـــدام طريق اسوان - الشلاتين الجارى انشاؤه حيث تصل إلى مواقع صناعه السيراميك فى وادى النيل.

د) استغلال خامات الحديد التيتانى :

تـــتعدد مواقـــع خامـــات الحديد فى كل من وادى يودر وجبل حمرة دوم ومن ثم يمكن استغلالها بانتاج خلطة من خرسانية متوسطة الكثافة من خام الحديد وهذا لتغليف انابيب البترول التى تمتد تحت سطح البحر لتكون لها القدرة على مقاومة قوة دفع المياه والتيارات البحرية .

ويعـــد خـــام الحديد واكسيده المكون الاساسى لهذه الخلطة ، ويقدر الاحتياطى الفعلى لخام الحديد بمـــنطقة الدراسة حوالى ربع مليون طن يمكن استغلالها لمدة ٢٥عاماً بواقـــع عشرة آلاف طن /ســـنوياً ويقـــدر العـــائد السنوى للمشروع بحوالى ٦٦٠ الف جنية ويوفر ٢٠٠ فرصة عمل (اكادميةالبحث العلمى ، ١٩٩٣)

هـــ) استغلال خامات مواد البناء :

خامات مواد البناء هى الحصى والرمل والزلط ، وتتوافر بكميات هائلة على ساحل البحر الاحمر وعلـــى جانبيى الاودية ، وتصل أطوال بعض هذه الجوانب إلى عدة كيلومترات . وتتمتع مواقع الخامـــات بـــبعض المميزات التى تدعم الاستغلال منها قربها من مراسى البحر الاحمر خاصة مرســـى حمـــيرة وابو رماد وجريد وشلال ، فضلاً عن سهولة التعدين وسهولة نقل الفائض من الانتاج إلى مدن وادى النيل .

ويقـــدر حجـــم الانتاج السنوى بحوالى ١٠٠ الف طن من الحصى والزلط ويقدر العائد السنوى للمشـــروع بحوالى ١,٤ مليون جنية ، ويمكن ان يستمر الاستغلال لفترة كبيرة (اكادمية البحث العلمى ، ١٩٩٣)

٣- شـبكة الطرق :

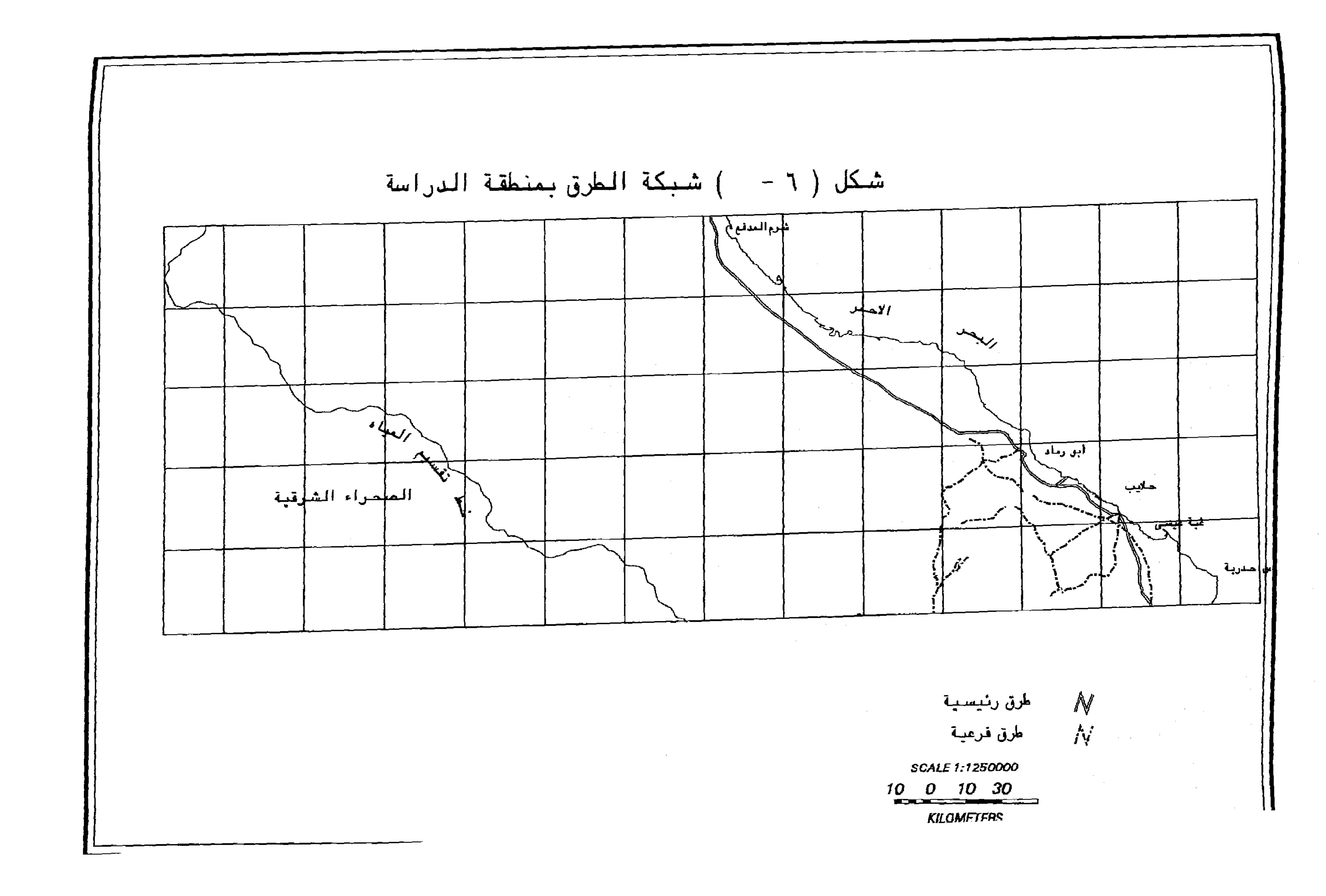
يوجد بالمنطقة شبكة محدودة من الطرق المرصوفة ، تأثر امتدادها بالاشكال الارضية وذلك كما يلى:
أ – **الطرق الرئيسية** : تتمثل فى طريق واحد يمتد من الشلاتين فى الشمال إلى حلايب فى الجنوب ويعد هذا الطريق امتداد لطريق السويس ــ حلايب الساحلى والموازى لساحل البحر الاحمر .
والجديــر بالذكــر الن الطريق الساحلى السويس - حلايب لا ينتهى فى حلايب فقط بل يمتد داخل الاراضـــى السودانية حتى يصل إلى بورسودان وبذلك يشكل هذا الطريق محور ترابط بين مصر والسودان يسهم فى جعل المنطقة الحدودية مركزاً لمنطقة حرة للتبادل التجارى مستقبلاً.

وتفــتقر المـــنطقة إلـــى وجود طرق رئيسية عرضية تتعامد على هذا الطريق لربط مدن الوادى بالســاحل ، وبالــتالى يــتم أتصال منطقة الدراسة بالوادى بطرق تقع خارج أراضيها وأهم هذه الطــرق طريق مرسى علم ــ إدفو بطول ٢٢٠ كم وطريق القصيرــ قفط وطريق سفاجا ــ قنا وطــريق شلاتين ــ ابو رماد ــ اسوان بطــول ٣٠٠ كم ومرصوف منه حالياً ٦٠ كم من جهة اسوان وباقى إستكماله .

ب ــ الطرق الداخلية :

لاتوجــد شبكة طرق داخلية بالمعنى المعروف فى مثلث حلايب سوى طريقين يمتد الاول منهما داخل مدينة الشلاتين ، وهو مرصوف وبحالة جيدة يربط بين الطريق الساحلى الاقليمى وساحل الــبحر الحمــر بطول عشرة كم و بالثانى يخترق قرية ابو رماد بطول ٥ كم حيث يتعامد على الطــريق الســاحلى الاقليمى ، بالاضافة إلى ذلك هناك عدد من الطرق الترابية تربط التجمعات الــبدوية بمديــنة الشلاتين او بين سوق المدينة وهذه التجمعات ، ورصدت وزارة الحكم المحلى ١٨٠ الف جنية لتعبيد بعض هذه الطرق عام ٩٧/٩٦ (وزارة الحكم المحلى ، ١٩٩٧)

شكل (٦ -) شبكة الطرق بمنطقة الدراسة





شكل (٦- ٦) تأثير السيول على الطريق الرئيسى

٤ - السـياحـة :

تعـد المـناطق السـاحلية ذات طـابع خـاص بالنسبة للسائح الذى يسـعى للاستجمام والمتعة والمغامرة ، وعلى ذلك فان السياحة بالمناطق الساحلية تعد موردا هاما من موارد الدخل القومى للعديد من الدول .

وإكتسـب ساحل البحر الاحمر فى مصر شهرة سياحية عالمية فى الفترات الاخيرة لما يتمتع به مـن طبـيعة خاصـة ، ومناظر خلابة ، ومناخ معتدل على مدار السنة بصفة عامة وقد أزداد الاهـتمام بالنشـاط السياحى بها منذ أن صدر القرار الوزارى رقم ٧ لعام ١٩٦٤ بأعتبار البحر الاحمر منطقة سياحية (محمد صبرى محسوب ، ١٩٧٩) .

ومـنطقة الدراسـة هـى الامتداد الطبيعي للمنطقة الساحلية التى تمت تنميتها فى الغردقة وسفاجا والقصـير وبهـا مـن المغريات السياحية ما لايقل عن المغريات القائمة بالمنطقة الشمالية الا ان منطقة الدراسة مازالت بكراً لم تمتد إليها يد التعمير بعد ، مما يتيح سهولة التحكم فى اعداد مخطط سـياحى سليم يتناسب وطبيعة المنطقة سواء الشاطئية او المناطق الداخلية والمرتفعات الجبلية مع الاخذ فى الاعتبار المعوقات والمشكلات التى تعرضت لها المناطق الساحلية فى شمال المحافظة .

وتتميز البيئة الطبيعية بمنطقة الدراسة بمميزات عدة منها :

– يتسـم الـبحر فى معظم الإجزاء بمياه زرقاء نظيفة ،هادئة وصالحة للاستجمام والسباحةعلى مـدار السنة لخلوه من الدوامات والتقلبات البحرية ، ووجود الشعاب المرجانية والأحياء المائية البحرية فى أشكال والوان بديعة لم تمتد إليها يد الانسان بالتغيير والتدمير .

– أمكانية ممارسة هواية الصيد بالمراكب واللنشات وأن تقام بها بعض المسابقات احيانا . أيضاً ممارسـة الرياضـات الـبحرية خاصـة السباحة والغوص ومن خلالها يمكن مشاهدة الشعاب المرجانـية الموجـودة بالقرب من سطح الماء وتلك الموجودة على أعماق بسيطة أو بالإستعانه بأجهزة الغطس .

– وجـود الجـروف البحرية المنخفضة وبعض الشروم وهذه من الظاهرات الفريدة التى يسعى إليها بعض القادمين السياحة خاصة وان سواحل الشروم تجمع بين الجروف والشـواطئ الرملية (امام مصبات الاودية) مما يجعلها صالحة للاستمتاع بالسياحة والجو المشمس الدافئ .

ـمن بين هذه الشروم شرم ابى فيس وشرم المدفع بالاضافة إلى ذلك يواجه خط الساحل العديد من الجــزر الصـــالحة للاســتغلال الســياحى مثل جزيرة حلايب وجزر شعب لكونها غنية بالشعاب المرجانــية وبهــا مرسى يصلح لاستقبال المراكب والقوارب وتحتوى إيضاً على اعشاش الطيور البحرية وتحط عليها اسراب الطيور المهاجره فى فصل الخريف والربيع .

- ينمو على الساحل أشجار المانجروف كمعالم طبيعية مميزه .

طبيعة المنطقة كاقليم صحراوى حيث نسبة سطوع الشمس مرتفعة والجو معتدل على مدار السنة ومثل هذا الجو المشمس الدافئ يجذب نسبة كبيرة من السائحين وبخاصة الاوربيون الذين يفتقدون مثل هذا الجو فى بلادهم .

- بالاضـــافة إلـــى الطـــابع الفـــريد للمنطقة التى تجمع بين المرتفعات الجبلية والسهول الرملية والرواسب النهرية وسقوط الأمطار فى فصلى الخريف والربيع . وانعكس ذلك على الحياة النباتية والحيوانــية بالاقليم وبخاصة فى جبل علبة مما إدى إلى ظهور غطاء نباتى متدرج من الاعشاب والنباتات العطرية والطبية إلى الاشجار العالية والكثيفة مما يساعد على تنوع الحيوانات البرية من اسود وفهود وغزلان والارانب والماعز الجبلى والطيور المختلفة الاشكال والالوان .

- تضــم مــنطقة الدراسة مجتمعاً بشرياً وتغلب عليه الفطرة وطابع البساطة ، فما تزال الحرف اليدوية سائدة بين القبائل البدوية ومن ثم يمكن استثمار تلك الحرف فى مجال السياحة.

وأهم هذه الصناعات الحرفية صناعة الاكلمة ومنتجات الصوف والاوانى الفخارية التى تستخدم فى عمل القهوة (الجبنة) . علاوة على العادات والتقاليد التى تميز سكان المنطقة .

- تحــتوى منطقة الدراسة على العديد من الآثار الفرعونية ، حيث اكد بعض علماء الاثار على وجــود نقــوش فرعونية بمنطقة حلايب تصل إلى ٢٣٠٠ نقشــاً هيروغليفياً (وزارة السياحة ، ١٩٩٥) ، هــذا إلى جانب المزارات الدينية القريبة من المنطقة والممثلة فى ضريح ابى الحسن الشـــاذلى بوادى حميسرة ويزوره حوالى ١٥٠ زائراً يومياً ، وضريح سيدى بناس وسيدى عبده فـــرج بـــراس بناس علاوة على قبر الشيخ حميد بوادى أبرق والذى يفد إليه سنوياً ما يقرب من ٢٠٠٠ زائر من خارج البلاد .

ـ وفـــى المنطقة عدد من المواقع ذات أهمية تاريخية منها ميناء عيذاب (سواكن القديمة) والذى أستخدمه قديماً حجاج مصر والمغرب العربى فى التوجه إلى الاراضى الحجازية ، ومن ثم يمكن إعادة بنائه وتشغيله ليخدم التجارة والسياحة الدينية بالمنطقة .

وتتعدد أنماط السياحة الممكن أحداثها بالمنطقة على النحو التالى :

أ) السياحة الترفهية والشاطئية : تمتاز منطقة الدراسة بالشاطئ الرملى المتسع ونقاء وهدوء مياه البحر والبعد عن مناطق البترول التى تلوث الشاطئ فى شمال محافظة البحر الاحمر ، وبالتالى تصـــلح المـــنطقة بما تحوية من رؤوس وخلجان وجزر لأقامه مهرجان صيد الاسماك ورياضة الغـــوص والرياضـــيات البحرية . الترويحية وعلى الاخص فى الجوانب الغربية لشروم البحر الاحمر وتعتبرهذه الشواطئ متعة للزائرين ، ويزيد من هذه المتعة توافر اشجار المانجروف على ســـاحل شـــرم المدفع ، ويروى تبعض سكان الشلاتين ان شرم المدفع يعد مزاراً هاماً لكثير من أمراء العرب وخاصة الكويتين . وتتميز هذة الشواطئ بالحماية الطبيعية من العواصف والرياح ، وتبعد إلى حد كبير عن التلوث حيث التجمعات السكانية الكبيرة .

ب) الســـياحة العلمـــية : تعـــد مـــنطقة جبل علبة وجزيرة حلايب من المحميات الطبيعية ذات الامكانـــيات الســـياحية لهواة دراسة الحياة النباتية والبرية والبحرية والاسماك النادرة مما يشكل مركزاً لجذب علماء وباحثين من مختلف بلدان العالم .

ج) سياحة السفارى والمغامرات :

تعد الصحراء الممتدة فى المنطقة بما فيها من نباتات وشجيرات ومراعى من عوامل الجذب لهواة ســـياحة الصحارى ، كما تعد مرتفعات جبال البحر الاحمر الموجودة بالمنطقة وجبل علبة خاصة مكانـــاً مناسباً لرياضة تسلق الجبال ولهواة المغامرات كما أن المنطقة تصلح لاعمال سباق الرالى وسباقات الهجن .

د) السياحة العلاجية :

يـتمز سـاحل الـبحر الاحمـر بجمال الطبيعة حيث البيئة الخالية من التلوث وتوافر الكثير من المقومـات الطبيعـية لعلاج العديد من الامراض فمياه البحر والرمال البيضاء الساخنة تشفى من الامـراض الجلدية والروماتزم ، وتوفر اشعة الشمس طوال العام مع جفاف الهواء يساعدان على عـلاج امـراض الروماتزم والالتهاب الشعبى المصحوب بالربو والحالات المبكرة للسل والتهاب الكلى المزمن ومرض الصدفية الجلدى (وزارة السياحة ، مركز المعلومات ، ١٩٩٥).

وتـتوافر فـى المـنطقة الرمال السوداء والتى لا تقل أهميتها عن رمال منطقة سفاجا من الناحية العلاجـية والتى اثبتت التجارب فاعليتها فى شفاء امراض الصدفية ، كما ان رمال منطقة البحث تكون دافئة معظم شهور السنة مما يساعد على علاج امراض الروماتيزم والروماتيد .

هـذا عـلاوة علـى الاعشـاب الطبية المتنوعة مثل بلح السكر والحلف بر والحرجل والحنظل المتوفرة فى المنطقة بكميات صالحة لعلاج الكثير من الامراض المختلفة . مما يجعل جذب العديد مـن السائحين الراغبين فى الاستشفاء وخاصة بعد اتجاه العالم إلى استخدام الاعشاب الطبية فى العلاج والاستشفاء.

٥ - المـياة الجـوفية :

تتمـيز الصـحارى المصرية بصفة عامة والصحراء الشرقية بصفة خاصة بشدة الجفاف ومن ثم الاعـتماد علـى المطر وهو غير كاف للتنمية الزراعية والرعوية فى هذه المناطق . وعلى ذلك يكون ترشيد الاستخدام للمياه الجوفية من الاهمية فى تلك الاراضى الجافة .

وتشـغل مـنطقة الدراسة الجزء الجنوبى من الحوض الجوفى لساحل البحر الاحمر والذى يفصله عن خزان حوض وادى النيل تكوينات صخور القاعدة النارية المكونة لسلاسل البحر الاحمر .
وتتمـيز مـنطقة الدراسة بشبكة صرف طبيعية تكونت فى ازمنة الحقب الرباعى المطير. وتسقط الامطار الغزيرة فى المنطقة لفترات قصيرة خلال شهرى اغسطس واكتوبر حتى مايو من كل عام تقريـبا خاصـة علـى قمم الجبال مما يتسبب إلى حدوث سيول مدمرة فى اتجاه البحر الاحمر .

شكل (٦ -) المياه الجوفية بمنطقة الدراسة

الصحراء الشرقية
تقسيم المياه
البحر
الاحمر
شرم المدفع
بير الحكمي
منجنة
كريا
مقور
دقديب
ام راسين
شيناى
اوراريب
ادل ديب
مسيح
شنداى
ابو حديد
اكيو
ماشوشى
ابو رماد
حلايب
اوسير هدل
فروكيت
حدربة

23°00'00"
22°48'00"
22°36'00"
22°24'00"
22°12'00"
22°00'00"

34°24'00"
34°36'00"
34°48'00"
35°00'00"
35°12'00"
35°24'00"
35°36'00"
35°48'00"
36°00'00"
36°12'00"
36°24'00"
36°36'00"
36°48'00"
37°00'00"

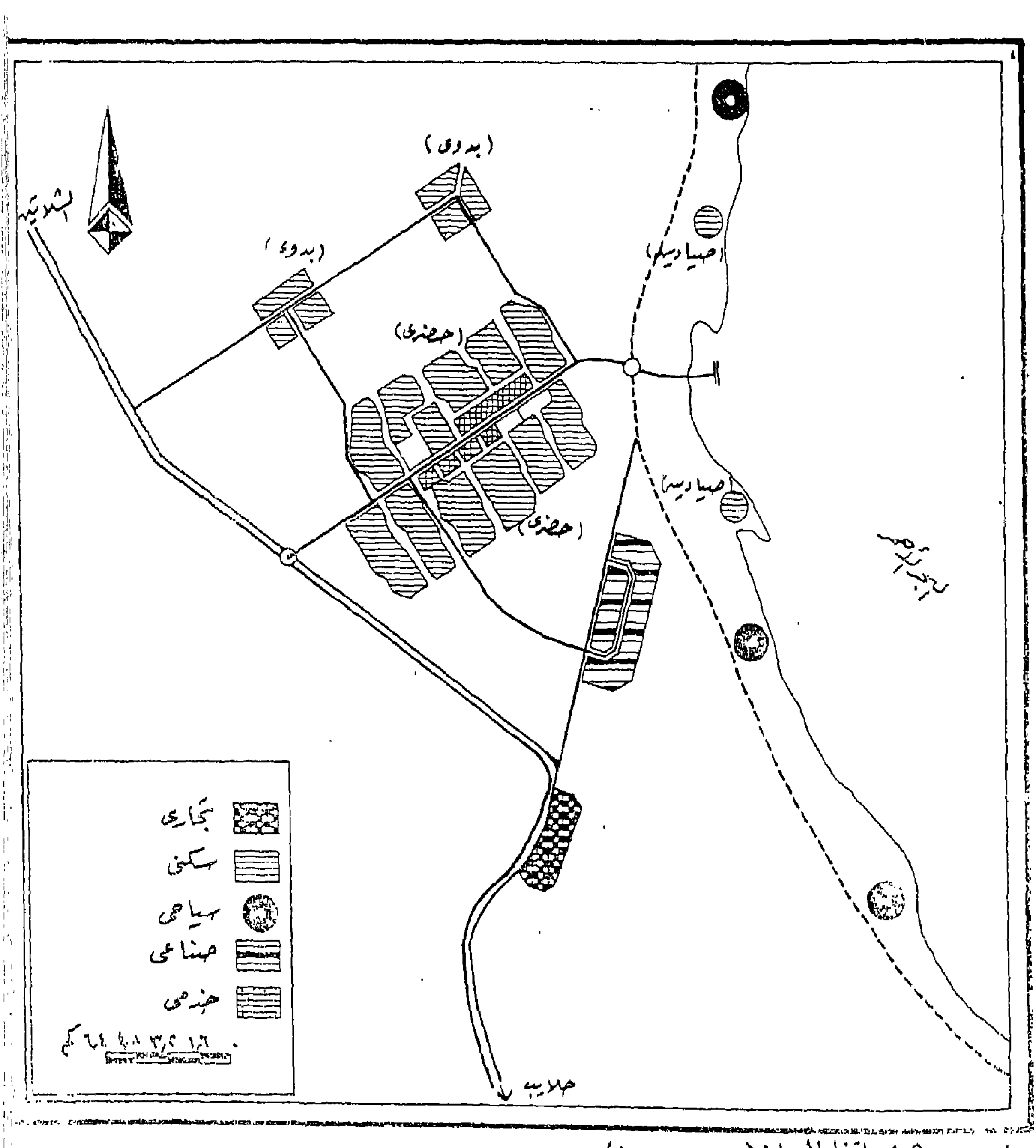
SCALE 1:1250000
10 0 10 30
KILOMETERS

وبالـــرغم مـــن هـــذه الظروف فان هناك آبار للمياه الجوفية بالمنطقة تغذيها مياه السيول سنوياً ، وتعـــتمد حـــركة الـــبدو فى الصحراء الشرقية على الآبار ، وهى اكثر انتشاراً من العيون . ففى المواســـم الممطره مطراً كافياً تملأ الامطار المنخفضات وتتسرب فى باطن الارض ولكن يعقب ذلـــك جفاف لمدة سنين تتبخر خلالها المياه فى جميع او معظم المناطق وحينئذ يحصل على الماء بالحفـــر غالباً فى بطون الاودية ، حيث تخرج المياه التى تسربت تحت سطح الارض وهذه المياه وافـــرة فـــى المناطق الجبلية اكثر منها فى المناطق المنخفضة ، أما فى السهل الساحلى فالعلاقة عكســـية حيـــث ان المـــياه ضرورية فيقوم الاهالى بحفر العديد من الابار ولكن تقابلهم مشـــكلة الملوحة .

و تصل اعـــماق المياه فى الابار ما بين ٨ و ١٠ امتار من سطح الارض (معهد المياه الجوفية ، ١٩٩٥) وتخـــتلف خصـــائص المياه من بئر لاخر نتيجة لعوامل متعددة منها القرب من البحر ، وطبيعة الصخور المجاورة ، وتباين الفترة الزمنية لسقوط الامطار . وقد نجد فى بعض الابار أن المـــاء يحمل الكثير من املاح الصوديوم والكالسيوم مثل الابار الواقعة بالقرب من الساحل فى ابو رماد وحلايب حيث هذه الابار ذات ملوحة شديدة تصل إلى ١٢٠٠ جزء فى المليون وذلك لكونها مختزنة فى تكونات الميوسين (التبخيرية) .

٦- المـراكـز العـمرانية :

تتسم مواقع القرى بالعديد من الخصائص التى يجب تفاديها وإيجاد حلول لها عند تطبيق اى خطة مـــن خطط التنمية العمرانية بالمنطقة ، منها على سبيل المثال أختراق الاودية او قربها من القرى والـــتى يمكـــن ان تـــؤدى إلـــى مشكلات فى حالة حدوث سيول مثل وادى شلال واقلهوق اللذان يخـــترقان قرية حلايب من الشمال والجنوب ، ثم امتداد ساحل البحر الاحمر والذى يحدد محاور النمو العمرانى فى قريتى ابو رماد وحلايب . ففى الاول يسير النمو العمرانى عمودياً على امتداد الساحل وفى الثانى يسير موازياً له ، ثم المرتفعات الجبلية جهة الغرب والتى تؤثر على الامتداد العمرانى لكل منهما : و اهم القرى فى المنطقة هى :



المصدر : الهيئة العامة للتخطيط العمراني (١٩٩٢ : ١٠٣)

شكل (٦-٨) استخدامات الأرض المستقبلية لقرية أبو رماد

ا – قرية ابو رماد :

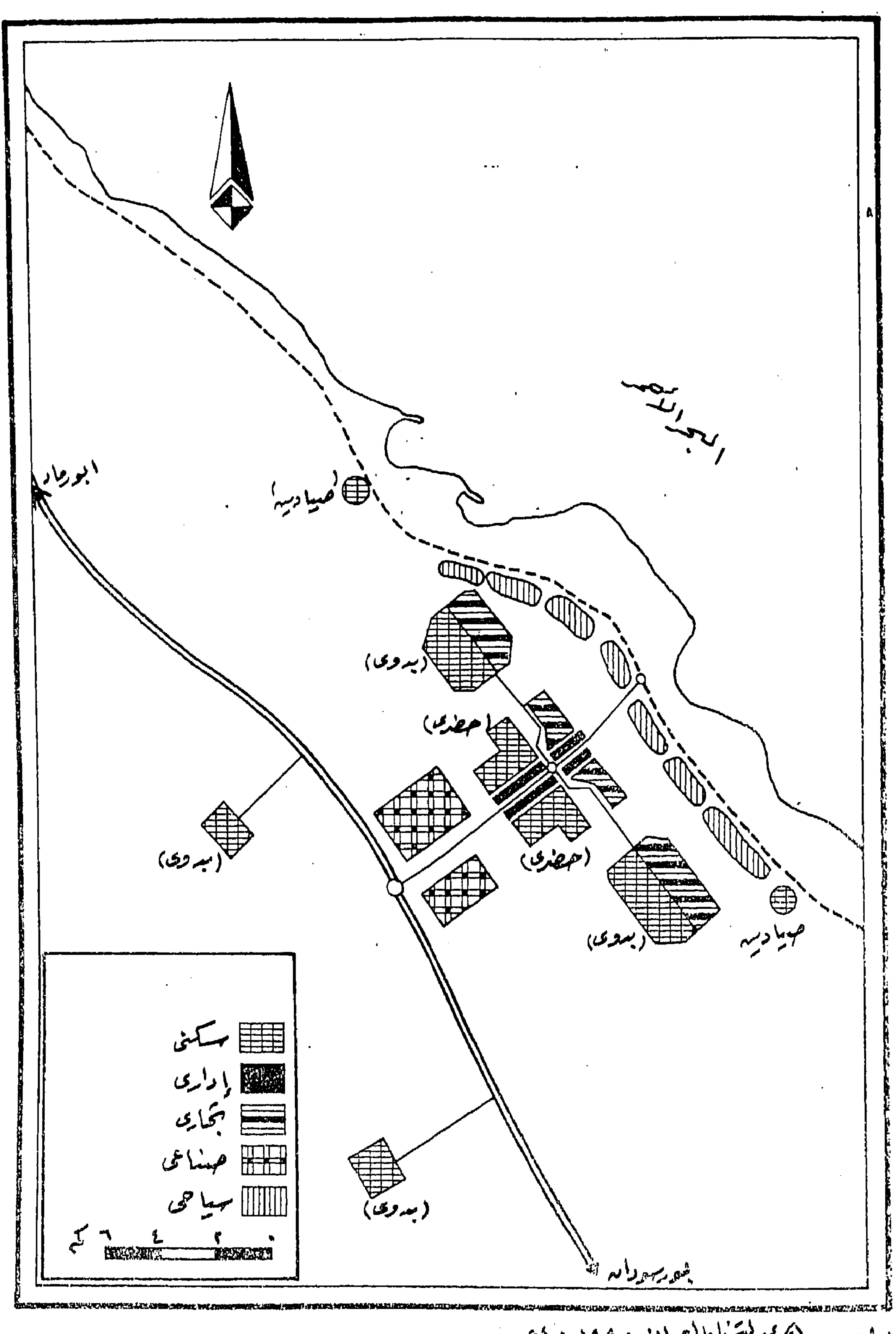
تشـكل قرية ابو رماد الكتلة المبنية والممثلة فى عدد من المساكن الخشبية والمبعثرة بشكل غير منـتظم علـى امتداد ساحل البحر الاحمر ، بالاضافة إلى مصنع اعداد المنجنيز الذى يتبع شركة النصـر للفوسـفات و سوق القرية . اذن نحن امام تجمع عمرانى يمكن وصفه بانه فى المرحلة الاولى . وفى ضوء مخطط عمرانى جيد يمكن تفادى المشكلات الناتجة عن الزيادة السكانية والتى تعـانى مـنها القرية المصرية بشكل عام وبعض مدن وقرى محافظة البحر الاحمر مثل الغردقة والقصير بشكل خاص .

يحـدد موضع قرية ابو رماد شكل العمران والذى يتخذ الشكل الطولى او الشريطى والذى يحدده كـل من المرتفعات الجبلية فى الغرب وساحل البحر الاحمر فى الشرق ، ويتوقع ان تشهد القرية نمواً عمرانياً يصل برقعتها المبنية إلى ٨٢٦ فدان تقريباً يشمل الاستخدام السكنى مساحة تصل إلى ٤٢٠ فداناً او بما يجاوز نصف الرقعة المبنية للقرية ، وتتم مراعاة نمـو القرية لتتحول إلى مدينة فى المستقبل .

٢ – قرية حلايب:

تـتكون المدينة من مجموعة من الاكشاك الخشبية التى تم تجميعها من الصناديق الخشبية وعددها حوالى ٧٠٠ كشك ومبنى واحد صخرى يسكنة رئيس الحى . وتعتبر منطقة حلايب من المناطق الهامشـية الصغيرة والتى تقوم على الرعى والصيد ، نظراً لطبيعة المنطقة وبعدها عن المراكز العمرانية الرئيسة لمصر ومن هذه المشاكل مايلى :

- اماكن الايواء القائمة (الاكشاك) ضعيفة لاتتناسب وطبيعة الحياة واساليب التقدم الحضرى
- مـياه الشرب تصل الى المدينة عن طريق المراكب وفى بعض الاحيان تتوقف كما ان الابار الصالحة للاستخدام تجف معظم اوقات السنة .
- موقـع مديـنة حلايب مهدد بمجموعة من الاودية ومخرات السيول الرئيسية شديدة الخطورة الاتية من جبل علبة والذى يبلغ ارتفاعه ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ م عن سطح البحر مما يستدعى ضرورة



المصدر : هيئة التخطيط العمراني ١٩٩٥ ، ٥٤

شكل (٦-٩) استخدامات الأرض المستقبلية لقرية حلايب

اختـــيار موقع بديل للمدينة يكون اكثر امناً . يمر بمنطقة حلايب واديان كبيران هما وادى شلال شـــمالاً ووادى اقلاق جنوباً وهما يخترقان الهضبة التى تم إختيارها لانشاء المدينة مما فرض ان ينقســـم التشكيل العمرانى إلى ثلاثة اجزاء رئيسية هى الجزء الشمالى والاوسط والجنوبى والتى تقع كلها على الهضبة المنبسطة جنوب منطقة الرويبر .

- يمـــثل البحر الاحمر محدداً قوياً للنمو العمرانى جهة الشرق وبقدر ايجابية هذا المحدد الطبيعى بقدر ما يجب التعامل معه باسلوب استراتيجى متميز حتى يمكن الاستفادة منه عمرانياً واقتصادياً مع المحافظة على مناطق الشعب المرجانية النادرة .

- يمتد من جهة الغرب سلسلة جبال علبة .

- وجود السبخات والمناطق المشبعة بالمياة جهة الشرق .

- التغيرات البيئية واثرها على الشعاب المرجانية :

تـــتعدد وتتـــنوع فى العصر الحديث تأثيرات الانسان عل بيئة ولذلك سوف تلقى الباحثة الضوء على التاثيرات التى لها علاقة ببيئة منطقة الدراسة وهى الساحلية التى تنمو بها الشعاب المرجانية مع الكائنات النباتية والحيوانية الاخرى المصاحبة لها .

وتتمـــثل فى المنطقة فى دور المدن الساحلية فى عمليات التلوث الساحلى بما تلقيه هذه المدن من نفايات سامة تتمثل بكل من مياه الصرف الصحى كما لعب قيام الموانى الساحلية دوراً مباشراً فى احـــداث التغـــير البيـــئ ، و يقام فى المنطقة **ميناء ابو رماد** مما يتطلب عادة أزاله الكثير من الشعاب المرجانية وايضاً عقب انشاء الميناء إيضاً عمليات السفن المختلفة وما يتطلب ذلك احياناً مـــن رسو للسفن خارج الموانى والقاء مراسيها على القاع فتساهم فى تكسير هذه الشعاب وتكرر هذه العملية على طول الساحل حيث انشطة مراكب الصيد .

٧ - التـربـة :

تعتبر التربة نتاج كل من العامل الجيولوجي والطبوغرافي والمناخي بشكل اساسى ، وتوجد انواع مـتعددة للتربة بالمنطقة يرتبط كل نوع منها فى الغالب باشكال جيومورفولوجية معينة، ويتضح ذلـك مـن خلال مقارنة التربة بالجيومورفولوجيا ، فالسهول واشباه السهول توجد بها الاراضى الطنـية والطنية الرملية ، وقطاع التربة عميق ، كما أن معظم سهول البهادا يوجد بها تربة طنية او طمية رملية .

ويمكـن تصنيف تربة منطقة الدراسة حسب نسيج التربة بالاتجاه من الغرب إلى الشرق اى من سفوح جبال البحر الاحمر إلى الساحل ومن الخشن إلى ناعم يصل إلى ناعم جداً قرب البحر عند السـهل السـاحلى وبعـبارة أخرى ينحصر نسيج التربة مابين آراضى رملية إلى رملية طميية وطميية مع وجود طبقات متوسطة النسيج من الحصى والجلاميد فى اعالى الوديان والمرتفعات ، مما يعكس أنخفاض المحتوى الرطوبى والماء اللازم لنمو النباتات بهذه الاراضى .

وقـد أسـتعان معهد الاراضى والمياه والبيئة لتقسيم التربة حسب نسيجها إلى عدة أنواع (معهد الاراضى والمياه والبيئة ، ١٩٩٧) على النحو التالى :

١) آراضى السهول الرسوبية : Alluvial plains

تكونـت آراضـى السهول الرسوبية نتيجة عمليات النقل والترسيب للمواد التى حملتها المياه من المنحدرات والمرتفعات الجبلية وتتألف هذه السهول من مفتتات رسوبية غير متجانسة أشتقت من تراكيـب صـخرية متنوعة ونقلتها وديان متشابكة وترسبت مكونة آراضى متباينة فى الصفات تنقسم إلى :

أ - آراضـى سـهلية ذات أنحـدار خفيف : ينتشر على سطحها بعض الشجيرات والاعشاب المتـناثرة والمحاطة بكراديد رملية . تتسم بتربة عميقة الاان طبقات تحت التربة غالبا ما تحتوى علـى نسـب مـرتفعة من الحصى تتراوح مابين ٣٥ - ٥٠ % يتخللها تربة تختلف قوامها من الطمى الرملى إلى الرملى او الرملى طمى

المصدر: (معهد المياه والأراضي، ١٩٩٨)

شكل (١٠٦) تصنيف تربة القطاع الساحلي لمثلث حلايب حسب نسيج التربة

ب) أراضـــى سهلية شبة مستوية السطح : تغطى فى معظمها بطبقة من الرمال . وينتشر علـــى السطح كرايد رملية منخفضة تزداد بالاتجاه غرباً . تتميز بانخفاض محتواها من الحصى والذى تقل نسبياً فى الغالب عن ٣٥% كما ان غالبيتها ذات ملوحة مرتفعة .

ج) أراضى سهول ذات وديان متشابكة Braided system

تنتشر على سطحها نباتات طبيعية ذات كثافة عالية نسبياً يتخللها مساحات منعزلة حصوية السطح ومـــرتفعة نسبياً ، مما أدى إلى ظهور تموج خفيف لسطحها ، وتباين صفات التربة فى محتواها الحصـــوى مـــن المـــنخفض إلى المرتفع جداً يتخللها تربة ناعمة يختلف نسيجها من الرملى إلى الرملى الطمى .

٢) أراضى الوديان : Wadis

تعتـــبر أراضـــى الوديـــان أحد الاشكال المميزة لسطح المنطقة ، فهى تمثل المجارى المائية الرئيســـة الـــتى شقت طريقها فى أتجاه الصرف الطبيعى لحركة المياه . وتتميز منطقة الدراسة بالعديد من مجارى الصرف الطبيعى ممثلاً فى وادى سفيرة فى الشمال حتى أجواى فى الجنوب وتخـــتلف هـــذه الاراضـــى فـــى تكوينها كثيراً بامتداد مجارى الاودية الذى يحكمه حركة المياه وميكانيكـــية الترســـيب وتمثل هذه الاراضى فيضان وديان طولية تنخفض قليلاً فى منسوبها عن الاراضـــى المـــتاخمة لهامن الجانبين وتتسم بانحدار خفيف مع سطح مستوى وينمو بها اعشاب وشـــجيرات صـــحراوية متـــناثرة وأحياناً بعض الاشجار المتباعدة كما فى اودية سفيرة وشعب وســـرمتاى وابب وأراضى الوديان فى الغالب ذات طبقة سطحية خشنة القوام تعلوها تربة طميية خشنة عميقة ، معظم طبقاتها رملية وتحتوى على نسب متباينة من الحصى ، كما يتخللها طبقات رملية او رملية طينية (عادل حسين و سيد جابر ، ١٩٩٦) .

٣) أراضى المراوح الرسوبية : Alluvial Fans

تكونـــت هـــذه المروحيات من أصل رسوبى حيث لعبت الوديان الرئيسية دوراً هاماً فى تكوينها وأخـــذت معـــالم هذه الوديان الرئيسة فى التشكيل من خلال الروافد التى تنقل المواد المجواه فى الانحدارات العليا على صخور القاعدة لتغذى بها المجارى الرئيسية لهذه الوديان وتتكون المراوح الرســـوبية بصفة خاصة عند المواقع التى تستقبل أندفاع المياه من خلال الفتحات الموجودة بين أكـــتاف المـــرتفعات . وتركزت عمليات تكوين هذه المروحيات فى دورتين من الترسيبات كانت

أحدهمـــا خلال الفترات الرطبة لزمن البليوستوسين بينما حدثت الاخرى فى الفترات الجافة وشبة الجافـــة لزمن الهولوسين. وأدى ذلك إلى تكوين مجموعتين مختلفتين من المراوح الرسوبية ذات مـــواد متبايـــنة الا أنها متماسكة : الاولى منها آراضى مراوح خفيفة الانحدار والتموج سطحها مغطى بحصى داكن اللون باحجام مختلفة وأحياناً بعض الصخور المتناثرة وخالية تقريباً من من النـــباتات الطبيعـــية كمـــا فـــى المراوح الرسوبية لاودية اى - كوان وشلال وسرمتاى وعديب ويـــتراوح نســـيجها مـــا بين رملى إلى رملى طمى وقد تتخللة طبقات طميية رملية ، ذو طبيعة حصـــوية غالـــبا كمـــا يتخللها أحياناً طبقات جبسية ضعيفة التماسك . اما الثانية فهى عبارة عن مـــراوح تعرضت لفعل النحر عند مواضع المخرات وتتركز فى المراوح الفيضية لاودية شعب وميسة وابب وتتسم هذه الاراضى بانحدار خفيف يغطى سطحها نباتات طبيعية كثيفة إلى حد ما ، ونسيج التربة من الطمى الخسن فى مجملها طبقات من الطمى الرملى والطمى الطينى .

٤) آراضى المدرجات الرسوبية : Alluvial Terraces

تكونـــت هذه الاراضى أثناء عمليات الترسيب التى حدثت عن طريق المجارى المائية التى شقت طريقها فى مستوى أعلى مما تبدو عليه الان ثم تأثرت هذه المدرجات لاحقاً بدورة جديده كونت مجارى مائية أحدث نسبياً فى عمليات النحر التى غيرت من ملامح هذه المدرجات مما إدى إلى تكوين عدد من المدرجات تتخذ القديمة منها مواضع فى الغرب والحديثة فى الشرق ، وفى بعض الاحـــيان عملت الاودية التى تكونت فى فترات أحدث على تقطيع هذه المدرجات . وتتميز تربة هذه المدرجات بنسيج أغلبه رملى يتخلله رقائق من الحصى والجلاميد ، وتنتشر هذه على جوانب الـــروافد العليا لوادى سفيرة وشعب والمنطقة المحصورة ما بين وادى كراف فى الشمال ووادى شلال فى الجنوب

٥) آراضى المنحدرات السفحية : Out Wash Slope

تمـــتد هذه الاراضى عند اقدام سفوح الجبال ، حيث تترسب المواد المحمولة عند التغير المفاجئ للانحـــدار ، وتترســـب المواد الخشنة من الحصى والجلاميد فى حين يستمر حمل المواد الناعمة بعـــيداً عـــن سفوح الجبال ، ويغطى سطح هذه المنحدرات طبقة من الحصى والجلاميد وتظهر الـــبروزات الصـــخرية فـــى بعض المواضع القريبة من خط كنتور ٢٠٠ متر وتقترب آراضى

المـــنحدرات الســـفحية من خط الساحل فى المنطقة الممتدة من قرية ابو رماد فى الشمال وراس فاطمة فى الجنوب .

٦) آراضى الشريط الساحلى :

تمتد هذه الآراضى بمحاذاة الساحل وتضم السبخات والمسطحات المتأثرة بالملوحة والتى تقع فى مصـــبات الوديـــان وكذلك بعض الكثبان الشاطئية ومعظم آراضى السبخات من الطين والطمى وترتفع بها نسبة الرطوبة لاقتراب مستوى الماء الجوفى من السطح بسبب قربها من البحر .

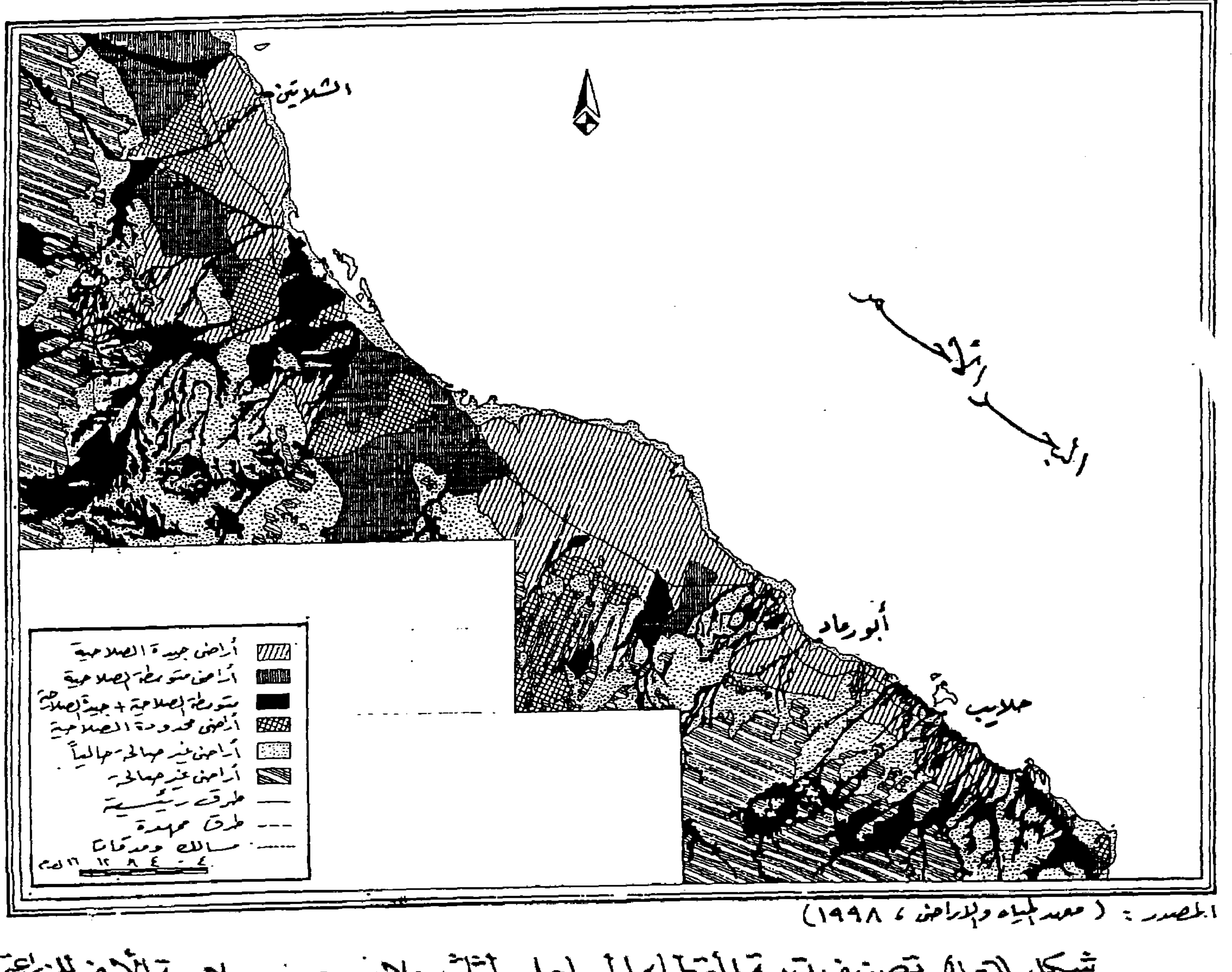
٧) آراضى من أنواع مختلفة غير صالحة للزراعة : Miscellaneous Land Types

وتشـــمل كـــل من آراضى جبال البحر الاحمر والتلال والبروزات الصخرية ، ويتسم نسيج التربة بأرتفـــاع نســـب الحصــــى والجلاميد والمفتتات الصخرية الخشنة . مما إدى إلى عدم للزراعة . بالاضافة إلى الكثبان الرملية الطولية المرتفعة ذات الرمال المتحركة .

٨ - الزراعـــــة :

ويمكـــن تقسيم المنطقة إلى قسمين يعتبر الجزء الشمالى منها والواقع بين شلاتين وابو رماد هو الجـــزء الـــذى يمكـــن ان تقوم عليه انشطة المشاريع الزراعية عن طريق الرى الصناعى حيث يحـــتوى هـــذا الجـــزء على مساحات ذات كثافة منخفضة من النباتات الطبيعيه بأستثناء مناطق الاوديـــة وفـــى هذا الجزء يمكن التخطيط لزراعة انواع معينة من المحاصيل مثل الدخن والذرة الرفـــيعه وغيرها . بالإضافة إلى تنمية وتحسين ظروف النباتات التى تأقلمت فى المنطقة وتلك التى يمكن ان تستجيب لمناخ المنطقة وذات احتياجات مائية منخفضة .

أمـــا الجزء الواقع جنوب أبو رماد وحول جبل علبه فقد كان من الضرورى ان تعلن محمية طبيعية للحفـــاظ علـــى الـــثروة النباتية والحيوانية بهذه المنطقة مع امكانية تحكم محدود يؤدى إلى تطور وتحســـين الحـــياة الطبيعية لبعض النباتات الصحراوية وما يصلح لاستغلاله من خلال استثمارات شركات الادوية مثل البابونج والحلفابر والحنظل والكخيا والخريزه وغيرها .ويراعى كذلك استبعاد



المصدر : (معهد المياه والأراضي ، ١٩٩٨)

شكل (٦-١) تصنيف ترية القطاع الساحلي لمثلث حلايب حسب صلاحية الأرض للزراعة

مـناطق تجمـع المياه (السيول) وان يكون نشاط الاستغلال حولها وليس بداخل مخارات السيول تجنباً لمخاطر الغمر والانجراف للتربة .

هذا ويمكن تصنيف الاراضى حسب درجة صلاحيتها للزراعة إلى :

١ – أراضـــى جـيدة الصـــلاحية : تضـم أراضى السهول الرسوبية والمروحيات الفيضية والمدرجات الرسوبية وتتسم بالاستواء وبتباين نسيج التربة مابين الطمى الرملى والطمى الطينى ، ويقل بها الحصى مما يساعد على توفير ظروف ملائمة تساعد على نمو افضل المحاصيل وتتناثر هـذه الاراضـــى فى رقاع متباعدة ويتوافر فى هذه الاراضى عدد من الابار ، كما تتميز الدلالت المروحية . وتستقبل كمية كبيرة من مياه السيول التى يمكن الاستفاده منها فى زراعة مساحات من القمح والذره وغيرها .

٢- أراضى متوسطة الصلاحية :

ترتفع فيها نسبة الحصى والرمل وتشمل السهول الرسوبية وأراضى المراوح ذات الانحدار الهين ونســيج الــتربة رملـــى خشن بجانب طبقات رملية تحتوى على نسب مرتفعة من الحصى . مما يتطلـــب اتباع طرق خاصة للزراعة . تعمل عل الاحتفاظ بالمياه واختيار النباتات الملائمة . لذلك تنتشر هذه الاراضى بين الاوديه خاصة الجنوبية مثل سرمتاى - شلال - اى-كوان .

٣- تخــتلف هــذه الآراضى من المتوسطة إلى الجيدة ، وتشمل أراضى السهول الرسوبية والتى يختلف فيها نسيج التربة من الطمى الرملى إلى الرملى مع تباين محتواها الحصوى من المنخفض إلـــى المرتفع مما يستلزم عناية أكثر فى التغلب على قدرتها المحددة على الاحتفاظ بالمياه الميسرة لـــنمو النبات الا ان هذه الاراضى تتميز بصفة عامة بأستواء سطحها وتتوزع هذه الاراضى على جوانب أودية شعب وسفيرة ودعيب .

٤- أراضى محدودة الصلاحية :

وهـــى أراضـــى محدودة الصلاحية للاستزراع تشمل أراضى السهول الرسوبية المغطاة بالرمال السافية واراضى المراوح الخفيفة الانحدار وكـــذلك أراضى الشرفات الحديثة الخـفيفة التمـــوج و يغلـــب عليها القوام الرملى الخشن او الرملى المحتوى على نسب مرتفعة من الحصى المختلط أحياناً بالاحجار كما تحتوى معظم هذه الاراضى على نسب مرتفعة من الجبس وتحتاج لجهد كبير

لزراعــتها وتــتوزع هذه الاراضى فى العادة جنوبى وادى كراف ووادى سفيرة والى الغرب من شلاتين .

٥- آراضى غير صالحة للزراعة بشكل مؤقت :

آراضى ذات طبوغرافية متموجة إلى شديدة التموج وسطحها مغطى أما بحصى وأحجار كبيرة أو بكثــبان رملية منخفضة . ومعظمها عبارة عن آراضى رطبة سيئة الصرف ذات تركيز عالى من الامــلاح والجــبس وهى آراضى المنحدرات السفحية المتاخمة للتلال المرتفعة والجــبال وكذلك السبخات .

٦- آراضى غير صالحة بصفة دائمة :

وتشــمل آراضى الكثبان الرملية المرتفعة ومرتفعات التلال والجبال والبروزات الصخرية وتشمل آراضى الجبال ومناطق أيس وسروك

ملحق رقم (١)

يوضح الجدول أعداد الصدوع الرئيسية واتجاهاتها واطوالها

الرقم	الاتجاه	الطول
1	16.504	3570.875
2	15.255	2891.633
3	17.133	8824.084
4	73.3	5295.606
5	16.388	2247.046
6	273.805	953.163
7	90	1077.875
8	90	1268.062
9	84.923	5728.792
10	77.775	3892.458
11	271.639	2220.033
12	87.444	7108.197
13	10.728	6130.661
14	82.434	8186.907
15	46.639	1569.712
16	343.025	8687.777
17	21.632	3955.862
18	2.202	1649.718
19	39.804	1980.835
20	341.565	2765.946
21	25.588	4991.293
22	345.579	1580.549
23	51.63	1940.816
24	57.272	1055.206
25	24.224	1390.709
26	345.676	2121.198
27	90	1204.625
28	77.827	3308.008
29	90	1014.5

الرقم	الاتجاه	الطول
30	87.664	3109.334
31	81.609	3909.475
32	24.904	1957.242
33	76.676	4951.929
34	29.931	2414.256
35	50.195	990.349
36	350.895	6909.31
37	355.126	6417.363
38	352.873	1022.147
39	26.565	6663.482
40	14.445	8576.611
41	312.51	6874.838
42	52.177	7158.49
43	303.024	2518.423
44	310.728	1890.886
45	308.99	2150.822
46	74.745	761.255
47	90	4092.125
48	69.388	6666.842
49	61.388	1434.626
50	76.447	7249.042
51	72.758	2417.255
52	78.236	1542.526
53	75.965	6226.314
54	78.023	2122.648
55	76.526	6211.455
56	16.731	709.637
57	59.034	3970.61
58	60.152	5986.104
59	332.446	1801.309
60	333.435	1044.634
61	330.261	1119.724
62	328.882	6805.865
63	68.529	4829.308

الرقم	الاتجاه	الطول
64	71.972	1604.264
65	73.538	1627.66
66	46.703	2534.683
67	279.468	1294.827
68	282.572	5052.271
69	275.873	8666.236
70	61.493	4749.673
71	69.545	4779.944
72	73.008	1335.419
73	84.566	1496.727
74	75.812	6513.438
75	75.488	3114.81
76	77.375	1543.556
77	77.05	6863.039
78	76.034	6915.688
79	85.098	1246.246
80	79.78	7304.178
81	141.4752	3912.666
82	141.883	3917.374
83	142.2909	3922.081
84	142.6987	3926.789
85	143.1066	3931.496
86	143.5144	3936.204
87	143.9222	3940.911
88	144.3301	3945.619
89	144.7379	3950.326
90	145.1457	3955.034
91	145.5536	3959.741
92	145.9614	3964.449
93	146.3693	3969.156
94	146.7771	3973.864
95	147.1849	3978.571
96	147.5928	3983.279
97	148.0006	3987.986

الرقم	الاتجاه	الطول
98	148.4084	3992.694
99	148.8163	3997.401
100	149.2241	4002.109
101	149.632	4006.816
102	150.0398	4011.524
103	150.4476	4016.231
104	150.8555	4020.939
105	151.2633	4025.646
106	151.6711	4030.354
107	152.079	4035.061
108	152.4868	4039.769
109	152.8947	4044.476
110	153.3025	4049.184
111	153.7103	4053.891
112	154.1182	4058.599
113	154.526	4063.306
114	154.9338	4068.014
115	155.3417	4072.721
116	155.7495	4077.429
117	156.1574	4082.136
118	156.5652	4086.844
119	156.973	4091.551
120	157.3809	4096.259
121	157.7887	4100.966
122	158.1965	4105.674
123	158.6044	4110.381
124	159.0122	4115.089
125	159.4201	4119.796
126	159.8279	4124.503
127	160.2357	4129.211
128	160.6436	4133.918
129	161.0514	4138.626
130	161.4592	4143.333
131	161.8671	4148.041

الطول	الاتجاه	الرقم
4152.748	162.2749	132
4157.456	162.6828	133
4162.163	163.0906	134
4166.871	163.4984	135
4171.578	163.9063	136
4176.286	164.3141	137
4180.993	164.7219	138
4185.701	165.1298	139
4190.408	165.5376	140
4195.116	165.9455	141
4199.823	166.3533	142
4204.531	166.7611	143
4209.238	167.169	144
4213.946	167.5768	145
4218.653	167.9846	146
4223.361	168.3925	147
4228.068	168.8003	148
4232.776	169.2081	149
4237.483	169.616	150
4242.191	170.0238	151
4246.898	170.4317	152
4251.606	170.8395	153
4256.313	171.2473	154
4261.021	171.6552	155
4265.728	172.063	156
4270.436	172.4708	157
4275.143	172.8787	158
4279.851	173.2865	159
4284.558	173.6944	160
4289.266	174.1022	161
4293.973	174.51	162
4298.681	174.9179	163
4303.388	175.3257	164
4308.096	175.7335	165

الطول	الاتجاه	الرقم
4312.803	176.1414	166
4317.511	176.5492	167
4322.218	176.9571	168
4326.926	177.3649	169
4331.633	177.7727	170
4336.341	178.1806	171
4341.048	178.5884	172
4345.756	178.9962	173
4350.463	179.4041	174
4355.171	179.8119	175
4359.878	180.2198	176
4364.586	180.6276	177
4369.293	181.0354	178
4374.001	181.4433	179
4378.708	181.8511	180
4383.415	182.2589	181
4388.123	182.6668	182
4392.83	183.0746	183
4397.538	183.4825	184
4402.245	183.8903	185
4406.953	184.2981	186
4411.66	184.706	187
4416.368	185.1138	188
4421.075	185.5216	189
4425.783	185.9295	190
4430.49	186.3373	191
4435.198	186.7452	192
4439.905	187.153	193
4444.613	187.5608	194
4449.32	187.9687	195
4454.028	188.3765	196
4458.735	188.7843	197
4463.443	189.1922	198
4468.15	189.6	199

الطول	الاتجاه	الرقم
4472.858	190.0079	200
4477.565	190.4157	201
4482.273	190.8235	202
4486.98	191.2314	203
4491.688	191.6392	204
4496.395	192.047	205
4501.103	192.4549	206
4505.81	192.8627	207
4510.518	193.2706	208
4515.225	193.6784	209
4519.933	194.0862	210
4524.64	194.4941	211
4529.348	194.9019	212
4534.055	195.3097	213
4538.763	195.7176	214
4543.47	196.1254	215
4548.178	196.5332	216
4552.885	196.9411	217
4557.593	197.3489	218
4562.3	197.7568	219
4567.008	198.1646	220
4571.715	198.5724	221
4576.423	198.9803	222
4581.13	199.3881	223
4585.838	199.7959	224
4590.545	200.2038	225
4595.253	200.6116	226
4599.96	201.0195	227
4604.668	201.4273	228
4609.375	201.8351	229
4614.083	202.243	230
4618.79	202.6508	231
4623.498	203.0586	232
4628.205	203.4665	233

الرقم	الاتجاه	الطول
234	203.8743	4632.913
235	204.2822	4637.62
236	204.69	4642.327
237	205.0978	4647.035
238	205.5057	4651.742
239	205.9135	4656.45
240	206.3213	4661.157
241	206.7292	4665.865
242	207.137	4670.572

- ملحق رقم ٢ -

ا- جبل علبة : Jabal Elba

يعد من اكبر الكتل الجبلية حيث تبلغ مساحته ٢٢٠ كم٢ . وهو عبارة عن مجموعة متصلة من القمم الجبلية شديدة الارتفاع مخروطية الشكل ، يصل اقصى منسوب لها إلى١٤٢٩ متراً فوق مستوى سطح البحر ، "وتعتبر كتلة جبل علبة بمثابة أقليم نباتى مستقل اذ تنمو على سفوحها اشجار السنط حتى منسوب ٣٥٠متراً فوق مستوى سطح البحر واذا ما تجاوز هذا القدر من الارتفاع ، تحل محلها أشجار أخرى تعرف بالحوحيط وهى اشجار لاتنمو فى اى مكان آخر فى مصر" (محمد صفى الدين ابو العز ، ١٩٦٠) . ويختلف الانحدار على جوانب جبل علبة ، ويبلغ فى المتوسط حوالى ٢٨٠م/كم فى الجهة الشرقية ، وحوالى ١٥٠ م/كم فى الجهة الشمالية.

وتتكون كتلة جبل علبة من الصخور الجرانيتية التوناليت - جرانوديوريت بصفة اساسية ويحيط بها والبركانات القديمة المتحولة ويقطعها بعض السيانيت . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٨) . وقد أدى انتشار القمم شبه المنفصلة والكثير من الصدوع والفواصل المتقاطعة فى كل انحاء الكتلة الجبلية الى تكوين مجموعات من الروافد المائية التى تنحدر فى جميع الاتجاهات لتصب فى الاودية الرئيسية مثل سرمتاى وعديب واوسيرايراب وابيرهادل وام قيرات وغيرها .

٢- جبل اسير ايراب : Jabal O Sir Eirab

يعتبر جبل اسير ايراب النهاية الجنوبية لجبل علبة ويبلغ منسوب قمته ٨٤٢ متر فوق مستوى سطح البحر ، وتصل درجة انحداره إلى ٢٥٠م/كم . وهو رباعى الشكل ، وتبلغ مساحته ١٦كم٢ .

وهو شبه معزول عن جبل علبة حيث تفصله اودية عميقة تصب فى كل من وادى سرمتاى من الشرق والجنوب ووادى اسير ايراب من الغرب .

ويتكون جبل اوسير ايراب من البركانيات القديمة المتحولة وتحف بها صخور التوناليت - جرانوديوريت على طول مسار وادى سرمتاى .

٣-جبل حنقوف : Jabal Hanquf

جـبل حلقى ، يقع فى الجانب الشرقى من جبل علبة و يمتد حوالى ٢٠كم ، وتنفصل هذه الكتلة الجبلـية عـن جبل شنديب فى الجزء الجنوبى - الشرقى ، وتتكون القمة العليا من الجرانيت . بيـنما فى الشمال الغربى تتكون من صخور النيس الغامقة. وتصل أعلى نقطة فى الحلقة جهة الحافـة الجنوبـية إلـى ١٤٦٥ م فوق مستوى سطح البحر بينما تبلغ أعلى قمة عند منتصف الحلقة ١٣٩٧م .

وينـبع وادى اوسير هدل احد روافد وادى يودر من الجهة الشمالية لجبل حنقوف ، بينما فى الغرب نجد وادى حريره الذى يصل الجهة الغربية لوادى دعيب ويقع بين جبل حنقوف وجبل شنديب .

٤ - جبل شنديب Jabal Shendib

تـبلغ أعلـى قممـه ١٩١٢مـترا فوق مستوى سطـح البحـر وتقـع عنـد تقاطـع خـط عـرض ٤٨ ٠٠َ ٢٢ شمالا وخط طول ٣٠ ١٦ ٣٦ شرقا ، وهو ثالث أعلى قمة جبلية فى مصر . ويقع جبل شنديب إلى الجنوب الغربى من جبل حنقوف . وهو كتلة كبيرة فاتحة اللون ، تـنحدر إلىالجهـة الشمالية لوادى شنديب Wadi Shendib . وتتكون كتله جبل شنديب من صخور الجرانيت الوردى .

٥- جبل شنداى Jabal Shendodi :

يقـع إلى الشرق من جبل حنقوف ، وهو ذو شكل دائرى بيضاوى تقريبا ، متعرج الحواف ، يتكون من عدة قمم يبلغ أعلاها ١٥٢٦متر فوق مستوى سطح البحر ، عند خط عرض ٦ ٣ ٢٢ شـمالا، وخـط طول ٣١ ٢٥ ٣٦ شرقا .ويحد جبل شندادى من الجهة الشمالية جبل كركووى ووادى ميراكوان ومن الشرق جبل شلال ووادى كراى جاو ومن الغرب والجنوب وادى القيدا . وتنبع وتنحدر روافد الاودية فى اتجاهات عديدة متخذة من الفواصل والشقوق مسارا لها.

وتـتكون كتلة جبل شندادى من صخور المونزوجرانيت والجرانيت القلى ويحيط بها التوناليت والجرانوديوريت .

٦ – جبل شلال : Jabal Sallal

يقــع نصفه الشمالى داخل الحدود المصرية بينما يقع الجزء الجنوبى داخل الحدود السودانية ، ويمثل جبل شلال الكتلة الشرقية لسلسلة جبال تمتد غرباً على الحدود المصرية السودانية وهو عــبارة عن وحدات مخروطية شبة متصلة . يصل ارتفاع اعلى قمة لجبل شلال داخل الحدود المصــرية ١٣٣٤ متراً فوق مستوى سطح البحر . و تنبع منه وديان رئيسية من اهمها وادى شـــلال الذى ينبع من طرفه الشمالى ، وروافد وادى بعنيت ووادى امبرســت (أحد روافد وادى اقلهوق) من المنحدرات الشمالية الشرقية والممتدة شرقاً حتى جبل كام ايربا .

ويــتكون جــبل شلال من صخور نارية حمضية مثل التوناليت والجرانيت القلى مع قليل من الصخور البركانية الحديثة المحقونة فى الصخور الجرانيتية.

٧– جبل صول حميد: Jabal Sul Hamid

يشغل جبل صول حميد منطقة واسعة حوالى (٢٣كم٢) ، وتبلغ اعلى قمة به ٥٩٩ متراً فوق مســتوى ســطح البحر ، وهو ذو شكل بيضاوى باتجاه شمال شرق ، والجبل شديد الانحدار، مــتعرج الحواف . وتنبع الروافد على السفوح الشمالية لتصب فى وادى دعيت ، ومن الشرق لتصل إلى وادى اى كوان بينما تصب روافد الاوديه على السفوح الغربية والجنوبية فى السهول المحــيطة المؤديــة إلى وادى حربوب قبل أتصاله بالوادى الرئيسى دعيب . وبالمنطقة بعض العــروق مــن خــام المجنيزيت . ويتكون جبل صول خامد من صخور السربنتين والجابرو والبركانيات فى تتابع افيوليتى .

٧– جبل قاش عمير Jabal Ghash Amer

يقع على بعد حوالى ٥٠ كم الى الغرب– شمال غرب من جبل علبة ، وتقدر مساحته بحوالى ٢كــم٢ وهو من الجبال المنعزلة فى سهل رملى بوادى اى كوان، ويبلغ ارتفاع أقصى نقطة حوالى ٧٢٤م فوق مستوى سطح البحر ، عند خط عرض ٣١ ١٤ ٢٢ شمالاً وخط طول ٢٠ ١٢ ٣٦ شرقاً . وجبل قاش عمير دائرى الشكل تقريباً ، و يتكون من صخور الجرانيت القلى بيــنما نجد صخور البازلت الاحدث فى الجزء الغربى والشمالى – الغربى لجبل قاش عمير . ويوجد بجبل قاش عامر تمعدن صغير للتنجستن غير إقتصادى .

٩- جبل منصور دياب : Jabal Mansur Diab

يقع مابين وادى فقوع Wadi Feqoh ووادى حسيوم Wadi Hasium وتبلغ اعلى نقطة ١٠٩١ متراً فوق مستوى سطح البحر ،و يمتد لمسافة ٦كم من جبل ابوحديد Gabal Abu Hodeid .و تتعدد القمم المرتفعة لجبل منصور دياب ففى الجزء الشمالى يتصل مع جبل هيدل درجا Jabal Hadal Derqaلتصل قمته إلى ١١٠٨مترا فوق مستوى سطح البحر، وتتكون كتلة جبل منصور دياب من صخور الجرانودايوريت .

١٠- جبل مشبح : Gabal Mishbih

أكبر المعقدات الحلقية Ring Complexes ° فى مصر ، يقع جهة الشرق من خط تقسيم المياه ، يــرتفع بالســهل غــرب وادى فقــوع بخط عرض ٤٤ ٢٢شمالاً ويعلو عن القمم الاخرى المجاورة .

ويتميز بالارتفاع الهائل ويمتد لمسافة كبيرة . وتبلغ اعلى نقطة فى الجزء الجنوبى الغربى فى نهاية الكتلة ١٣٥٣مترا فوق مستوى سطح البحر ، بينما فى الجزء الشمالى الشرقى على خط عرض ١٨ ٤٤ ٢٢ شمالاً وخط طول ٢٠ ٤١ ٣٤ شرقاً تبلغ القمة ١٣١٦ متراً فوق مستوى سطح البحر و ينبع من الكتلة الجبلية روافد وادى فقوع .

١١- جبل شبيح : Jabal Shabih

كتلة من السيانيت فى سهل رملى عبر وادى فقوع Wadi Feqoh يفصلها وادى الملكات (احد روافد وادى فقوع) عن جبل مشبح ، وهو ذو شكل مخروطى يقع عند خط عرض ٤٥ ٢٢ شمالاً . يبعد عن جبل مشبح حوالى ١٢ كم من جهة الشمال ، تبلغ أعلى نقطة فيه فوق مستوى سطح البحر ٦٥٠ متراً .

° المعقــدات الحلقــية : يــتكون المعقــد الحلقى من نوعيات عديدة من الصخور القلية تشمل الجرانيت والسيانيت والنفلين سيانيت القاطعة فى البركانيات القديمة ، وتأخذ شكل قواطع حلقية متداخلة بينها فى العادة وديان حلقي (الرملى وحسين ، ١٩٨٥)

١٢- جبل جرف Jabal Gerf :

كــتلة جبلية وعرة تمتد لمسافة ٢٠ كم ، تقع مابين خط عرض ٣٥ ٢٢ شمالاً إلى خط عرض ٥٠ ٢٢ شــمالاً وخطى طول ٨ ٣٥ إلى ٢٠ ٣٥ شرقا ،ويبلغ أرتفاع أعلى نقطة ١٤١٩ فوق مســتوى سطح البحر ، شمال وسط كتلة جبل الجرف عند خط عرض ٩ ٢٢٤٢ شمالاً وخط طول ١٦ ١٢ ٣٥ شرقاً على راس وادى شلال و يقترب من الجزء الشمالى للكتلة جزء مستقل هــو جــبل منيجا Jabal Meneiga ويعــد وادى منيجا من أهـــم مصــادرالمياه بالمنطقة . وتتكون كتلة جبل الجرف من صخور السربنتينيت Serpentinite ، وبها بعض عدسات من الكورميت Chromite.

١٣-جبل مداراي Jabal Madara :

يفصــل وادى كــريم Wadi Kraim كتلة جبل مداراى عن جبل دريب Jabal Direib بالجنوب الشرقى ، بينما يقع جبل ابو حريج Jabal Abu Hirig إلى الجنوب من جبل مدراى . وينصرف فى الجهة الشمالية أحد روافد وادى شاب Wadi Shab وفى الشرق ينصرف وادى مدارى أحد روافــد وادى ابب Wadi Ibib بينما فى الغرب تنصرف روافد اودية متعددة إلى وادى فقوع Wadi Feqoh .

ويقــع جبل مدارى عند خط عرض ٥٨ ٣٠ ٢٢ شمالاً وخط طول ٥ ١٢ ٣٥ شرقاً ، ويبلغ أرتفـــاع أعلـــى نقطة ١٢٩٩ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وتتكون كتلة جبل مداراى من صــخور الســربنتينيت الــتى تتراكب على الصخور الرسوبية القديمة المتحولة ، وتلاحظ الفواصل التكتونية ما بين السربنتينيت والشست بركاني الاصل بالجزء الشرقى لجبل مداراى وتــأخذ الاتجــاه العام شرق-غرب ، فى حين أنه فى الجهة الغربية لكتلة جبل مدارى توجد الفواصل بين صخور السربنتينيت والجابرو كما يوجد أيضا فى الجهة الغربية تمعدنات قديمة للذهب ترجع إلى العصـــر الرومانى (EGSMA, 1966,p 46)

١٤- جبل كراب كانسى: Jabal Korab Kansi

تــرتفع كتلة من السربنتينبت بوادى سيال تمثل كتلة جبل كراب كانسى وتتداخل معها صخور الــتلك - كــربونات .ويقع إلى الغرب من جبل جرف Jabal Gerf و يبلغ أرتفاع أعلى نقطة ١٢٣٠ مترا فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ١٦ ٣٩ ٢٢ شمالا وخط طول ٥٥ ٣٩ ٣٤ شرقا . ويلاحظ بجانب الكتلة الجبلية مجموعة من التلال المنخفضة فى الشمال والشرق . بيــنما فى الشرق والغرب ينصرف وادى سيات Wadi Seyet والذى يصب فى وادى فقوع Wadi Faqo ، كذلــك يوجــد بير سيرارت سيات Bir Sararat Seyet على بعد حوالى ٥كم شمال-شرق .

١٦ - جبل مقور : Jabal Maqur

يقع جبل مقور شمال-شرق كتلة جبل جرف ، يبلغ أرتفاع أعلىنقطة ٧٧٥ مترا فوق مستوى ســطح الــبحر عــند خط عرض ٣٦ ٢٢ شمالا وخط طول ١٥ ٣٥ شرقا تقريبا ، يتكون من صخور السربنتينيت .

١٧- جبل أم راسين : Jabal Umm Rasein

يقع إلىالغرب من جبل مداراى و يبلغ أرتفاع أعلى نقطة ٩٥٩ مترا فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ١٢ ٢٨´ ٢٢ شمالا وخط طول ١٩ ٢٠ ٣٥ شرقا .

ويوجد بير أم راسين شمال شرق الكتة الجبلية . وينصرف من جهة الشمال فى أودية صغيرة تصــب فى وادى مداراى ،و يتكون جبل أم راسين من صخور النيس بينما يوجد الشيست فى الجهة الشرقية لجبل مداراى .

١٨- جبل ملادوب : Jabal Maladob

يقــع شــمال غــرب كراب كانسى ، وهو شبه مخروطى ويبلغ طول محاوره ٥- ٧ كم يبلغ ارتفــاع أعلــى نقطة ١١٢٧ مترا فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ٤٤ ٢٢ شمالا وخـــط طول ٦ ٥٦ ٣٤ شرقا . يتكون من صخور الكوارتز سيانيت والجرانيت القلى.

١٩- جبل أيس : Gabal Iss

من أكبر الكتل الجبلية فى الجنوب ، ويبلغ أرتفاع أعلى نقطة ١٧٤٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، ويقع على الحدود المصرية السودانية عند خط عرض ٣٦ ٢ ٢٢ شمالاً وخط طول ٣ ٢٨ ٣٥ شرقاً . ويمر بجبل أيس خط تقسيم المياه حيث تنصرف المياه فى الجهة الشرقية والغربية إلى وادى العلاقى بينما تنصرف أودية متعددة فى الجهة الجنوبية إلى وادى أيس ثم الى البحر .و يتكون جبل أيس من الصخور البركانية المتحولة .

٢١- جبل هيناى Jabal Heinai

حلقة جبلية طويلة مابين وادى بنت الفقوع Bint el Foqoh ووادى دفيت Defeit ، وتبلغ أعلى قمة لجبل هيناى ١١٤٠ متراً فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ١٣ ٢٢ شمالاً وخط طول ٤٥ ٣ ٣٥ شرقاً . يتكون من صخور الجرانوديوريت . ويوجد به منجم قديم للذهب يرجع إلى العصر الرومانى .

٢٢- جبل الناقة : Gabal El Naqa

جبل الناقة هو أحد المعقدات الحلقية Ring Complexes, ويمتد بشكل حلقى قطرة حوالى ٤ كم ، ويبعد عن حوالى ٢٢كم إلى الغرب من جبل مشبح وتبلغ أعلى له نقطة حوالى ٨٢٧ متراً فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ٣٢ً ٤٣ً ٢٢ْ شمالاً وخط طول ٢٢ً ٢٧ً ٣٤ْ شرقاً ويقع ضمن خط تقسيم المياه للاودية المتجهة شرقاً والاخرى المتجهة غرباً .

٢٣- جبل شنايت : Gabal Shanaiyet

تبلغ أعلى نقطة ٩٥٠ متراً فوق مستوى سطح البحر ، يربط ما بين وادى ديف ووادى إيجات Egatيقع عند خط عرض ٤٦ ٢٢ شمالاً وخط طول ٣٨ ١٦ ٣٤ شرقاً ويعتبر خط تقسيم المياه بين البحر الأحمر وحوض وادى العلاقى غرباً . ويتكون من صخور الجرانوديوريت.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

٢- التلال : Hills

١) جبل كرم علبة : Jabal Karam Elba

يقع جبل كرم علبة شمال شرق سلسلة مرتفعات جبل علبة ، وهو كتلة جبلية متعرجة الحواف ويتكون من مجموعة من القمم الصغيرة ، يصل منسوب اعلاها إلى ٥٨٨متراً فوق مستوى سطح البحر ، وتبلغ مساحته حوالى ١,٤ كم٢ وتتقارب معدلات انحدار جوانبه من بعضها ماعدا الجانب الشمالى فهو اقل أنحداراً . ويتكون جبل كرم علبة من صخور السيانيت .

٢) جبل حدربة: Jabal Hadarba

يمثل النهاية الشرقية لسلسلة من القمم تمتد باتجاه شمال شرق - جنوب غرب ، وهو من التلال المستطيلة و يمتد بطول حوالى ٧كم وبعرض حوالى ٢كم . وتصل ارتفاع أعلى قمة إلى ٢٧٣متراً فوق مستوى سطح البحر عند تقاطع خط عرض ٥٣ ٢ ٢٢ شمالاً وخط طول ٢٣ ٤٧ ٣٦ شرقا ، وتتكون هذه السلسلة من البركانيات الحديثة .

٣) جبل كركووى : Jabal Karkoui

كتلة جبلية صغيرة ذات قمتين يبلغ منسوب أعلاها ٥٩٣متراً فوق مستوى سطح البحر ، وهو ذو شكل دائرى و يقع شمال جبل شندادى ، تحيط به روافد وادى سرمتاى من جهة الشمال والغرب وروافد وادى ميراكوان من جهة الجنوب والشرق ، وتتكون الكتلة الجبلية من صخور التوناليت - جرانوديوريت .

٤) جبل اووطة : Jabal O Wata

يعد جبل اووطة من اصغر الكتل الجبلية بالمنطقة تبلغ مساحته حوالى ٠,٨ كم٢ ويصل أرتفاعه إلى ٥٢٩متراً فوق مستوى سطح البحر . وتنبع منه المجارى المائية وتنحدر فى جميع الاتجاهات حيث تصب روافده الشرقية فى وادى ميراكوان اما الشمالية والغربية والجنوبية فتصب فى وادى سرمتاى.

وتتكون كتلة جبل اووطة من صخور التوناليت - جرانوديوريت ويحيط بها من الجنوب والغرب نطاق من المونزوجرانيت والجرانيت القلى .

٥) جبل ام ايربا : Jabal Umm Irba

عبارة عن جزء من السفوح الشمالية الشرقية لجبل شلال ، ويبلغ أرتفاع قمته حوالى ٤٠٠مترا ويتكون من صخور التوناليت – جرانوديوريت .

٦) جبل بلاتيدا : Jabal Balatida

يقـع ما بين جبل صول حميد ووادى الدعيب ويبلغ أرتفاع أعلى نقطة ٥٩٢مترا فوق مستوى سطح البحر ، يوجد بير محروج Bir Meheriqa فى جنوب – غرب جبل بلاتيدا بالجهة الشرقية لوادى الدعيب ،ويطوق جبل بلتيدا من جهة الشمال الرواسب الرملية المنقولة. يتكون جبل بلتيدا من صخور الجابرو–ديوريت .

٧) جبل بلابيدا : Jabal Balabida

عـبارة عن كتلة مخروطية صغيرة عند نهاية وادى امبرست يصل منسوب قمتها حوالى ٣٢٥ مترا وهى مكونة من الصخور الجرانيتية القديمة.

٨) جبل بلادوك : Jabal Baladukb

اكـبر الـتلال الجبلية وهو بيضاوى الشكل تقريبا ويعتبر امتدادا لسفوح جبل شلال فى الاتجاه الشمال الشرقى لمسافة حوالى ٥كم ويحده من الشمال وادى امبرست ومن الشرق وادى اقلهوق . ولهـذه الكتلة عدد من القمم تتدرج فى مناسيبها من اكثر من ٢٠٠ متر إلى ٥٠٣ متر لاعلى قمة . ينقسم جبل بلادوك إلى جزئين يفصل بينهما احد الوديان المعلقة فى الاتجاة شمال غرب ليتصـل بـوادى امبرسـت . يتكون الجزء الشرقى من الصـخور الجرانيتية القديمة أما الجزء الغربى ، وهو الجزء الرئيسى للجبل فيتكون من البركانيات الحديثة .

٩) جبل آدار أميت : Jabal Adar Ameit

يقـع جـنوب تلاقى وادى اقلهوق مع وادى اى كوان ، وهو شبه مخروطى ، صغير المساحة ويبلغ منسوب أعلى نقطة ٢٨٦مترا فوق مستوى سطح البحر و يعتبر نهاية لمجموعة من القمم

تنتشــر فــى شكل بيضاوى يمتد جنوباً مع الجزء العلوى لوادى اى كوان الذى يفصل بين هذه المجموعة ومجموعة الامتداد الجنوبى لجبل بلادوك . ويتكون من الصخور الجرانيتية القديمة .

١٠) جبل سلات: Jabal Silat

تمــتد قمــم جبل سلات حتى الحدود المصرية السودانية فى شكل بيضاوى وهى مجموعة من القمــم تنحصــر بين اعالى وادى اى كوان فى الغرب ووادى أجواى فى الشرق وتبلغ أرتفاع أعلــى نقطــة حوالى ٣٣٨متراً فوق مستوى سطح البحر وتقترب مناسيب باقى القمم من ذلك. وتتكون الكتل من صخور البركانيات الحديثة مع بقايا من الصخور الجرانيتية القديمة

١١) جبل ويكورى وتلوساى : Jabal Wikirirt & Tlusal

عبارة عن كتلتين صغيرتين مخروطتى الشكل توجدا على الضفة الشرقية لوادى اجواى ويبلغ أرتفــاع أعلــى قمة لويكورى ٢٧٩متراً فوق مستوى سطح البحر بينما يبلغ منسوب تلوساى ١٩٦مــتراً ويعتبرا من التلال الصغيرة وتبرز كتله تلوساى فى بداية السهل الساحلى اما كتلة ويكــورى فهى بداية سلسلة تلال جبلية تمتد لمسافة ٧كم فى الإتجاه شمال شرق وتنتهى بجبل حدربة .

١٢) جبل مكوريب: Jabal Makuwarib

يقــع موازياً لسلسلة جبال الصول حميد وهو ذو شكل بيضاوى تقريباً وذو سطح خشن ، يصل أقصى ارتفاع له إلى٥٧٠متراً فوق مستوى سطح البحر ، وتقدر مساحته بحوالى٢,٥ كم٢، تنبع منه عدة اودية تصب فى السهل الساحلى من جهة الشمال الغربى بينما تصب روافده من جهة الجنوب الشرقى ، و يتكون جبل مكوريب من صخور السربتينيت والجابرو المتحول والجابرو ديوريت .

١٣) جبل السلة : Jabal El-Sela

يقــع جــبل السلة شمال شرق قاش عمير بين كتلتى جبل علبة وجبل الصول حميد ، عند خط عرض ٣٢ً ١٦ َ ٢٢ شمالاً وخط طول ٥٩ً ١٢ َ ٣٦ ° شرقاً وهو عبارة عن سلسلة من القمم شــبة متصلة يبلغ اقصى ارتفاع لها عند نهايتها الشمالية ٥٧٧ متراً فوق مستوى سطح البحر،

وتصــب الــروافد التى تنبع من سفوحه فى العديد من الاودية الصغيرة المؤدية إلى وادى يودر ووادى أكوان على التوالى ، ويتكون جبل السلة من صخور الجرانيت .

١٤) جبل جرور: Jabal Giror

يبلغ ارتفاعه حوالى ٥٥٠ متراً فوق منسوب سطــح البحر ، عند تقاطع خــط عــرض ٣٧° ١٨´ ٢٢° شــمالاً وخط طول ١٨´ ٥٠´ ٣٥° شرقاً وهو عبارة عن كتلة جبلية كبيرة تغطى مســاحة ٥٠كــم ٢ . وهــو ذو ســطح خشن وحواف شديدة الانحدار وتنحدر منه من الجهة الشمالية الروافد التى تصب فى وادى الدريرة اما تلك المنحدرة من الجهة الغربية فتصب فى وادى حميدا المؤدى أيضاً الى وادى الدريرة . وتصب الروافد من الجهة الشرقية فى وادى جمودلم المؤدى إلى وادى دعيب . ويتكون جبل جرور من صخور البركانيات المتحولة .

١٥) جبل مكواريب: Jabal Makuwarib

أحــد الــتلال صغيرة المساحة (حوالى ٥كم٢) و يبلغ ارتفاع اقصى قمة إلى ٥٧٥متراً فوق ســطح الــبحر وهو ذو شكل بيضاوى تقريباً وسطح خشن تنبع منه الروافد التى تنحدر تجاه وديان صغيرة نتيجة لانبساط السطح وضعف الأنحدار والفرشات الرملية الموجودة .

١٦) جبل روميتد : Jabal Rumtt

جــبل ذو شــكل بيضاوى تقريباً يمتد بطول حوالى ٣كم وعرض من ١-١,٥ كم ويبلغ أرتفاع اعلى نقطة ٤١٥ متراً فوق مستوى سطح البحر وتنبع منه روافد الاوديه بشكل شعاعى لتصب فى الوديان الفرعية لوادى حميدا فى الجنوب والشرق.

١٧) جبل تيكفرياى : Jabal Tikeferiai

يقــع عــند خط عرض ٢٢ ٢٢ شمالا ، خط طول ٤٧ ٣٥ شرقاً وهو شبه دائرى ويبلغ طــول أقطاره ٢-٣ كم ويبلغ منسوب أعلى نقطة ٤٧٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، وجبل تــيكفرياى شــديد الانحدار على الحافة الغربية لوادى حميدا حيث تصب روافده الشرقية ،أما روافده فى الاتجاهات الاخرى فتصب فى السهول المحيطه ويتكون جبل تيكفرياى من صخور البركانيات القديمة المتحولة.

١٨) جبل تشوشى تبوكى : Jabal Tishushi Tiboki

يقــع شــمال الــتقاء وادى جمودلم بوادى دعيب . وهو شبه دائرى ومتعرج الحواف ويغطى مســاحة حوالى ١٠كم٢ ويبلغ اعلى منسوب لقمته ٣٦٠متراً فوق مستوى سطح البحر وتنبع مــنه روافد تصب فىالسهول المحيطة المؤدية إلى وادى الدريرة من الجهة الشمالية والغربية ومــن جهــة الشرق تصب فى وادى دعيب ومن الجنوب لتصب فى وادى جمودلم . ويتكون جبل تشوشى تبوكى من صخور البركانيات المتحولة والجابرو- ديوريت .

١٩) جبل تشوشى : Jabal Tishushi

يوجد فى الجهة الغربية لوادى دعيب وإلى الشمال الشرقى من جبل تشوشى تبوكى ويعتبر إمتداداً له ويفصل بينهما أحد الروافد التى تصب فى وادى دعيب . وهو عبارة عن كتلة شبة مثلثة تبلغ مســاحتها حوالــى ١٥كم٢ ويصل أرتفاع أعلى نقطة إلى ٢٣٢ متراً فوق مستوى سطح البحر يــنحدر ســطحها جهة الشمال من منسوب ٢٥٠متراً إلى حوالى ١٥٠ متراً فوق مستوى سطح البحر و يتكون جبل تشوشى من صخــــور البركانيات المتحـــولة والجابرو- ديوريت .

٢٠) جبل اداتلوبه ادارا : Jabal Adatalub Adara

يقــع عــند بداية وادى الدريرة وهو عبارة عن كتلة جبلية صغيرة تمتد بطول حوالى ١,٥ كم وعــرض ١كــم ، وهو شبه مقسم إلى عدة قمم تتراوح مناسيبها من٣٤٠ متراً إلى ٣٧٥متراً فوق مستوى سطح البحر ، يتكون من صخور الجرانيت .

٢٢) جبل حمرة دوم : Jabal Hamra Dom

يتكون من الجرانيت الاحمر يقع فى السهل الساحلى بالقرب من خط عرض ٤٠ ٢٢ شمالاً وخط طول ٤٠ ٣٥ شرقاً وتمتد الحلقة الجبلية من الشمال إلى الجنوب لحوالى ١١كم وتقع أعلى نقطة بالقرب من منتصف الحلقة الجبلية عند خط عرض ٦ ٣٩ ٢٢ شمالاً وخط طول ٤٢ ٣٨ ٣٥ شرقاً و تبلغ حوالى ٣٨٩ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وعند سقوط الامطار تملا المنطقة بالاعشاب فى الجزء الاعلى من وادى جمال Wadi Gemal يدعى وادى سيت Wadi Seyet وحيث يوجد اهم الابار يسمى بير سرارات سيت Bir Sararat Seyet وتقع شمال شرق أعلى نقطة.

ملحق رقم (٣)

المسافة المائلة ودرجة الانحدار لكلتا جانبى الكثبان الطولية لأى-هبال

رقم العينة	خط العرض	خط الطول	الجانب الشمالى		الجانب الجنوبى		الارتفاع بالمتر
			المسافة المائلة	درجة الانحدار	المسافة المائلة	درجة الانحدار	
M1	٢٢ ٢٤ ٣٠	٣٦ ١٠ ٢٩	٦	١٤	٦	١١	٤
M2	٠ ٢٢٢٤ ٥	٣٦ ١٠ ٢١	١٤	١٨	٢٠	٩	٦
M3	٢٢ ٢٣ ٣٠	٣٦ ١٠ ١٥	١٥	٢٤	٢٠	١١	١٠
M4	٢٢ ٢٢ ٥٥	٣٦ ٩ ٥٠	١٨	٢٣	١٢	٢٨	٩
M5	٢٢ ٢٢ ٣١	٣٦ ٩ ٤٦	٨	٣١	١٢	٩	٥
M6	٢٢ ٢٢ ٥	٣٦ ٩ ٣٥	٨	٢٥	١٥	١٣	٥
M7	٢٢ ٢١ ٣٣	٣٦ ٩ ٢٦	٨	٢٠	٦,٥	٢٩	٤
M8	٢٢ ٢١ ١١	٣٦ ٩ ١٤	١٢	١٨	٨	٣٤	٧
K1	٢٢ ٢٦ ١٢	٣٦ ٩ ٣٦	٩,٥	٢٥	١٣,٥	١٧	٧
K2	٢٢ ٢٥ ٤٥	٣٦ ٩ ٠٠	١٠	٣٨	٢٠	١٤	١٢
K3	٢٢ ٢٥١٥	٣٦ ٨ ٤٥	٣٠	٢٥	١٨	٣٤	١٥
K4	٢٢ ٢٤ ٤٥	٣٦ ٨ ١١	١٦	١٨	١١	٢٧	٩
K5	٢٢ ٢٤ ٠٠	٣٦ ٧ ٥٠	٢٠	٣١	١٥	٢٧	١٢
K6	٢٢ ٢٣ ٢١	٣٦ ٧ ٥٠	١٨	٢٣	١٦	٢٢	٧,٥
K7	٢٢ ٢٢ ٤٢	٣٦ ٧ ٣٥	١٥	٢٦	٨,٥	٣٧	٦,٥
K8	٢٢ ٢٢١٢	٣٦ ٧ ٢٠	١٠	١٨	١٣	١٤	٨
L1	٢٢ ٢١ ٤٠	٣٦ ٨ ٦	١٥	١٧	١٥	٢١	٩
L2	٢٢ ٢٢ ٣	٣٦ ٨ ١٢	٧,٥	٢٧	١٠	١٨	٥,٥
L3	٢٢ ٢٢ ٣٠	٣٦ ٨ ٤١	١٠	٣١	١٥	٢٢	٦

L4	٢٢ ٢٢ ٥٨	٣٦ ٩ ٣	١٥	٢٤	٢٥	١٣	٥
J1	٢٢ ٢٤ ١٩	٣٦ ٧ ١٦	٦	٢٠	٥	٢٤	٦
J2	٢٢ ٢٣ ٤٦	٣٦ ٧ ٠٠	١٢	١٨	٥	٢٢	٥
J3	٢٢ ٢٣ ٢٥	٣٦ ٦ ٥٢	١٨	٧	٨	٢٥	٧
J4	٢٢ ٢٢ ٥٢	٣٦ ٦ ٣٤	٨	٣٥	٢٠	١٢	٥
J5	٢٢ ٢٢ ٢٦	٣٦ ٦ ١٧	٤	٣١	٢٥	٩	٦
I1	٢٢ ٢٥ ٤١	٣٦ ٧ ١٥	٦	٣٣	١٣	١٥	٨
I2	٢٢ ٢٥ ٥	٣٦ ٧ ١	١٥	٣٠	٢٠	١٢	٥
I3	٢٢ ٢٤ ٣٨	٣٦ ٦ ٤٩	٧	١٩	٧	١٣	٤
I4	٢٢ ٢٤ ٦	٣٦ ٦ ٣٥	١٠	٢٥	٢٠	١٥	٥
H1	٢٢ ٢٢٢٤	٣٦ ٥ ٢٨	١٧	٢٥	٣٠	١٨	١١
H2	٢٢٢٢ ٥٧	٣٦ ٥ ٤٢	١٥	٣٥	٢٥	١٢	١٢
H3	٢٢٢٣ ٤٠	٣٦ ٦ ٥	١٠	٣٢	٣٥	١٦	٢٠
H4	٢٢ ٢٤ ١٩	٣٦ ٦ ١٩	٣٠	١٢	٢٥	٨	٥
H5	٢٢ ٢٥ ٢	٣٦ ٦ ٤٦	١٦	١٧	٥	٢٨	١٣
H6	٢٢ ٢٥ ٤٠	٣٦ ٧ ٥	٨	٢٠	١٥	١٥	٤
H7	٢٢ ٢٦ ١٩	٣٦ ٧ ٢١	١٢	٣٥	٢٥	٢٠	٧
H8	٢٢ ٢٦ ٥٠	٣٦ ٧ ٣٢	٧	٣٥	١٥	٩	٤
H9	٢٢ ٢٧ ٢١	٣٦ ٧ ٤٥	١٧	٥	١٥	٧	٣
H10	٢٢ ٢٨ ٢	٣٦ ٨ ٥	٢٥	١٠	٣٥	٠٫١٥	٥
G1	٢٢ ٢٦ ٦	٣٦ ٧ ٢	٧	٣٤	١٢	٠٫١٥	٩
G2	٢٢ ٢٦ ٣٩	٣٦ ٧ ١٤	٢٥	٣٠	٢٠	٣١	١٥
G3	٢٢ ٢٧ ٩	٣٦ ٧ ٢٧	٤	٣٨	١٢	١٩	٥
G4	٢٢٢٧ ٤١	٣٦ ٧ ٤٣	٤٠	٥	٤٥	٥	٤
F1	٢٢ ٢٥ ١٦	٣٦ ٦ ٤٩	١٠	١٥	٥	٣٠	٤

L4	٢٢ ٢٢ ٥٨	٣٦ ٩ ٣	١٥	٢٤	٢٥	١٣	٥
J1	٢٢ ٢٤ ١٩	٣٦ ٧ ١٦	٦	٢٠	٥	٢٤	٦
J2	٢٢ ٢٣ ٤٦	٣٦ ٧ ٠٠	١٢	١٨	٥	٢٢	٥
J3	٢٢ ٢٣ ٢٥	٣٦ ٦ ٥٢	١٨	٧	٨	٢٥	٧
J4	٢٢ ٢٢ ٥٢	٣٦ ٦ ٣٤	٨	٣٥	٢٠	١٢	٥
J5	٢٢ ٢٢ ٢٦	٣٦ ٦ ١٧	٤	٣١	٢٥	٩	٦
I1	٢٢ ٢٥ ٤١	٣٦ ٧ ١٥	٦	٣٣	١٣	١٥	٨
I2	٢٢ ٢٥ ٥	٣٦ ٧ ١	١٥	٣٠	٢٠	١٢	٥
I3	٢٢ ٢٤ ٣٨	٣٦ ٦ ٤٩	٧	١٩	٧	١٣	٤
I4	٢٢ ٢٤ ٦	٣٦ ٦ ٣٥	١٠	٢٥	٢٠	١٥	٥
H1	٢٢ ٢٢٢٤	٣٦ ٥ ٢٨	١٧	٢٥	٣٠	١٨	١١
H2	٢٢٢٢ ٥٧	٣٦ ٥ ٤٢	١٥	٣٥	٢٥	١٢	١٢
H3	٢٢٢٣ ٤٠	٣٦ ٦ ٥	١٠	٣٢	٣٥	١٦	٢٠
H4	٢٢ ٢٤ ١٩	٣٦ ٦ ١٩	٣٠	١٢	٢٥	٨	٥
H5	٢٢ ٢٥ ٢	٣٦ ٦ ٤٦	١٦	١٧	٥	٢٨	١٣
H6	٢٢ ٢٥ ٤٠	٣٦ ٧ ٥	٨	٢٠	١٥	١٥	٤
H7	٢٢ ٢٦ ١٩	٣٦ ٧ ٢١	١٢	٣٥	٢٥	٢٠	٧
H8	٢٢ ٢٦ ٥٠	٣٦ ٧ ٣٢	٧	٣٥	١٥	٩	٤
H9	٢٢ ٢٧ ٢١	٣٦ ٧ ٤٥	١٧	٥	١٥	٧	٣
H10	٢٢ ٢٨ ٢	٣٦ ٨ ٥	٢٥	١٠	٣٥	١٥ء	٥
G1	٢٢ ٢٦ ٦	٣٦ ٧ ٢	٧	٣٤	١٢	١٥ء	٩
G2	٢٢ ٢٦ ٣٩	٣٦ ٧ ١٤	٢٥	٣٠	٢٠	٣١	١٥
G3	٢٢ ٢٧ ٩	٣٦ ٧ ٢٧	٤	٣٨	١٢	١٩	٥
G4	٢٢٢٧ ٤١	٣٦ ٧ ٤٣	٤٠	٥	٤٥	٥	٤
F1	٢٢ ٢٥ ١٦	٣٦ ٦ ٤٩	١٠	١٥	٥	٣٠	٤

F2	٢٢ ٢٤ ٤٧	٣٦ ٦ ٣٦	٧	٢٥	٨	٢٨	٦,٥
E1	٢٢ ١٨ ١٨	٣٦ ٣ ١٦	١٢	١٥	١٥	١٠	٥
E2	٢٢ ١٨ ٥٤	٣٦ ٣ ٣٢	١٧	١٨	٢٠	١٦	٤,٥
E3	٢٢ ١٩ ٣١	٣٦ ٣ ٤٦	٢٣	١٢	٣٥	٨	٦
E4	٢٢ ٢٠ ١	٣٦ ٤ ٦ء	٢٥	١٢	١٧	٣١	٥
E5	٢٢٢٠ ٣١	٣٦ ٤ ٢٢	٢٠	١١	٣٢	٨	٤,٥
E6	٢٢ ٢١ ١	٣٦ ٤ ٣٩	٢٢	١٣	٢١	٩	٣
E7	٢٢ ٢١ ٣٢	٣٦ ٤ ٥١	٢٥	١١	٤٣	٨ء	٥
E8	٢٢ ٢٢ ٧	٣٦ ٥ ٥	١٠	٤٣	١٧	٢٨ء	٩
E9	٢٢ ٢٢ ٤٦	٣٦ ٥ ٢٤	٣٢	١١	٧	٣٩	٨
E10	٢٢ ٢٣ ٢١	٣٦ ٥ ٣٣	١٧	٣٢	٣٦	١٨	٨,٥
E11	٢٢ ٢٣ ٥٠	٣٦ ٥ ٤٧	٢٥	٢١ء	٢٩	١٥	٧
E12	٢٢ ٢٤٤٣	٣٦ ٦ ١٧	١٦	٢٥ء	١٩	٢٣	٦,٥
E13	٢٢ ٢٥ ١١	٣٦ ٦ ٤١	٢٣	٦	٧	٢٣	٦
D1	٢٢٢٥ ١٥	٣٦ ٥ ٥١	٢٥	٢١	٢٦	٢٥	١١
D2	٢٢ ٢٥ ١٠	٣٦ ٥ ٧	١٦	٤١	٢٢	١٢	٨
D3	٢٢ ٢٤ ١٤	٣٦ ٥ ١٢	١٧	١٣	١٨	١٥	٥,٥
D4	٢٢ ٢٣ ٥٠	٣٦ ٥ ٤	٣٢	٢٥	٢٢	٣٠	١٥
D5	٢٢ ٢٣١١	٣٦ ٤ ٥٣	٤٧	٢٣	٢٥	٢٨	١٨
D6	٢٢ ٢٢ ٣٤	٣٦ ٤ ٣٩	٣٠	٩	٩	٤١	٧
D7	٢٢ ٢٢ ٨	٣٦ ٤ ٢٥	١٥	٣٥	٢٩	٣٢	٨
D8	٢٢ ٢١ ٣٤	٣٦ ٤ ٩	٣٥	٣	١٥	٥٠	٧
D9	٢٢ ٢١ ١٣	٣٦٣ ٥٩	١٩	٣٠	١٥	٣٥	٧,٥
D10	٢٢ ١٩ ٤٧	٣٦ ٣ ٠٠	٢٥	١٦	٣٥	١٥	٣,٥
D11	٢٢ ١٩ ٨	٣٦ ٢ ٤٥	٣١	١٣ء	٣٣	١٥	٥

F2	٢٢ ٢٤ ٤٧	٣٦ ٦ ٣٦	٧	٢٥	٨	٢٨	٦,٥
E1	٢٢ ١٨ ١٨	٣٦ ٣ ١٦	١٢	١٥	١٥	١٠	٥
E2	٢٢ ١٨ ٥٤	٣٦ ٣ ٣٢	١٧	١٨	٢٠	١٦	٤,٥
E3	٢٢ ١٩ ٣١	٣٦ ٣ ٤٦	٢٣	١٢	٣٥	٨	٦
E4	٢٢ ٢٠ ١	٣٦ ٤ ٦ء	٢٥	١٢	١٧	٣١	٥
E5	٢٢٢٠ ٣١	٣٦ ٤ ٢٢	٢٠	١١	٣٢	٨	٤,٥
E6	٢٢ ٢.١ ١	٣٦ ٤ ٣٩	٢٢	١٣	٢١	٩	٣
E7	٢٢ ٢١ ٣٢	٣٦ ٤ ٥١	٢٥	١١	٤٣	٨ء	٥
E8	٢٢ ٢٢ ٧	٣٦ ٥ ٥	١٠	٤٣	١٧	٢٨ء	٩
E9	٢٢ ٢٢ ٤٦	٣٦ ٥ ٢٤	٣٢	١١	٧	٣٩	٨
E10	٢٢ ٢٣ ٢١	٣٦ ٥ ٣٣	١٧	٣٢	٣٦	١٨	٨,٥
E11	٢٢ ٢٣ ٥٠	٣٦ ٥ ٤٧	٢٥	٢١ء	٢٩	١٥	٧
E12	٢٢ ٢٤٤٣	٣٦ ٦ ١٧	١٦	٢٥ء	١٩	٢٣	٦,٥
E13	٢٢ ٢٥ ١١	٣٦ ٦ ٤١	٢٣	٦	٧	٢٣	٦
D1	٢٢٢٥ ١٥	٣٦ ٥ ٥١	٢٥	٢١	٢٦	٢٥	١١
D2	٢٢ ٢٥ ١٠	٣٦ ٥ ٧	١٦	٤١	٢٢	١٢	٨
D3	٢٢ ٢٤ ١٤	٣٦ ٥ ١٢	١٧	١٣	١٨	١٥	٥,٥
D4	٢٢ ٢٣ ٥٠	٣٦ ٥ ٤	٣٢	٢٥	٢٢	٣٠	١٥
D5	٢٢ ٢٣١١	٣٦ ٤ ٥٣	٤٧	٢٣	٢٥	٢٨	١٨
D6	٢٢ ٢٢ ٣٤	٣٦ ٤ ٣٩	٣٠	٩	٩	٤١	٧
D7	٢٢ ٢٢ ٨	٣٦ ٤ ٢٥	١٥	٣٥	٢٩	٣٢	٨
D8	٢٢ ٢١ ٣٤	٣٦ ٤ ٩	٣٥	٣	١٥	٥٠	٧
D9	٢٢ ٢١ ١٣	٣٦٣ ٥٩	١٩	٣٠	١٥	٣٥	٧,٥
D10	٢٢ ١٩ ٤٧	٣٦ ٣ ٠٠	٢٥	١٦	٣٥	١٥	٣,٥
D11	٢٢ ١٩ ٨	٣٦ ٢ ٤٥	٣١	١٣ء	٣٣	١٥	٥

أولاً : المراجع العربية :

1 – أحمد محمد مجاهد وزملائه : ١٩٩٠ ، علم البيئة النباتية ، الا نجلو المصرية ، القاهرة .

٢- الحســينى السيد الحسينى : ١٩٨٨ ، جيموفورلوجية منطقة الخيران جنوب الكويت ، وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .

٣- أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجية : ١٩٩٠، أطلس فضائى جمهورية مصر العربية ، الجزء الثانى ، مركز الاستشعار من بعد، القاهرة، ص ٧١-٧٢ .

٤ – أكادمية البحث العلمى والتكنولوجيا : ١٩٩٦ ، دراسة الثروة المعدنية بمحافظة البحر الاحمر ، القاهرة .

٥ – اوستن ملر : ١٩٧٢ ،علم المناخ ، تعريب محمد متولى ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة .

٦- آمــال شاور : ١٩٨٩، الاطار الجغرافى للبحر الاحمر ومجموعاتة الجزرية ، جزر البحر الاحمر ،الملف العلمى ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة .

٧ – أمال شاور : ١٩٩٥ ، التخطيط الهيكلي لمدينة حلايب ،الجزء الأول ،القاهرة .

٨ – إيليــن وهيــب أقلاديوس ، ١٩٩٢ ، السياحة على سواحل البحر الأحمر ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة عين شمس .

٩ – جمــال حمدان ، ١٩٨١ ، شخصية مصر ؛ دراسة فى عبقرية المكان ، الجزءان الاول ، الثانى ، دار الهلال ، القاهرة .

١٠- حسن سيد أبو العنين ، ١٩٦٦ ، أصول الجيمومرفولوجيا ، دار المعارف ، الاسكندرية .

١١- حسن سيد ابو العنين وسيد حسن شرف الدين : (١٩٦٩) ، الاقيانوغرافيا الطبيعية ، دار المعارف ، القاهرة .

١٢ – حسن سيد احمد أبو العنين : ١٩٨١ ، الجغرافية المناخية والنباتية ، الاسكندرية ، دار العرفة الجامعية.

١٣- حســن ســيد احمد أبو العنين : ١٩٨٩ ، جغرافية البحار والمحيطات ، الطبعة الثامنة ، مؤسسة الثقافة الجماعية ، الاسكندرية ، ص ص ٢٥٧ – ٢٥٨

١٤- حسن على يوسف ، ١٩٨٧ ، منطقة جبل المغارة شمال سيناء ، دراسة حيموفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس، القاهرة.

١٥- حسن على يوسف ، ١٩٩٤ ، منطقة البرامية ، وماحولها وسط الصحراء الشرقية لمصر ، دراســة حيمورفولوجية ، رسالة دكتوراة ، غير منشورة ، جامعة عين شمس ، كلية البنات ، قسم الجغرافيا ، القاهرة.

١٦ - جــودة حسنين جودة : ١٩٨٨ ، الجيومورفولوجيا ، دراسة فى علم أشكال سطح الارض ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

١٧ - جــودة حســنين جــودة : ١٩٨٩ ، الجغرافية الطبيعية للزمن الرابع والعصر المطير فى الصحارى الاسامية ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية.

١٨ - جودة حسنين جودة : ١٩٩٠ ، جغرافية البحار والمحيطات ، منشأة المعارف ، الاسكندرية.

١٩ - جودة حسنين جودة : ١٩٩٠ ، جيومولرفولوجية الاراضى المصرية، الاسكندرية.

٢٠- جودة فتحى التركمانى: ١٩٨٧، أقليم ساحل خليج العقبة فى مصر ، دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة ، كلية الاداب ، قسم الجغرافيا ، القاهرة .

٢١ - جــودة فــتحى الــتركمانى : ١٩٨٩ ، جيومورفولوجية الشروم البحرية فى منطقة راس الــبحر الاحمــر ، نشرة البحوث الجغرافية ، قسم الجغرافيا ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، العدد الخامس ، القاهرة.

٢٢- ســباركس ب. و : ١٩٨٥، الجيمومورفولوجــيا ،تــرجمة :لــيلى عثمان ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة .

٢٣- سمير سامى محمود : ١٩٩٣ ، جيمومورفولوجية منطقة الغردقة بين جبل نقار جنوباً وجبل أبــو شــعر القــبلى شمالا ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة القاهرة ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ، القاهرة .

٢٤- صابر أمين دسوقى، ١٩٨٧، دراسة مقارنة لسفوح بعض اشكال السطح فى مصر ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، القاهرة .

٢٥- عــبد الحميد أحمد كيلو ومحمد أسماعيل الشيخ ، ١٩٨٧ ، نباك الساحل الشمالى فى دولة الكويت ، دراسة جيموفولوجية، وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا، جامعة الكويت ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .

٢٦- عبد العزيز طريح شرف : (١٩٨٦) ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، الجزء الأول ، ط٥ ، د.ن ، القاهرة .

٢٧ - عبد العزيز طريح شرف : ١٩٩٥ ، جغرافية البحار والمحيطات ، د.ن ، القاهرة .
٢٨- عبده شطا : ١٩٦٠ ، جيولوجية شبة جزيرة سيناء ، موسوعة سيناء ، المجلس الأعلى للعلوم ، رياسة الجمهورية ، القاهرة .
٢٩- عاطف عبد الهادى سليم الفشاوى: ١٩٩٦ ، الشروم البحرية، بساحل البحر الأحمرفى مصر، دراسة جيموفولوجية،رسالة دكتوراة، القاهرة، أشراف محمد صفى الدين أبو العز،جامعة القاهرة، كلية الأداب.
٣٠- عادل حسين وسيد جابر : ١٩٩٦ ، الموارد الارضية لمنطقة حلايب ؛ ندوة مثلث حلايب، معهد البحوث والدراسات الافريقية ، جامعة القاهرة .
٣١- على مصطفى : ١٩٨٨ ، جيمومورفولوجية الشريط الساحلى للدلتا النيل بين فرعى دمياط ورشيد ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، القاهرة .
٣٢- فريد أحمد عبد العال : ١٩٩٤ ، إمكانيات التنمية الإقلمية فى محافظة البحر الاحمر ، دراسة جغرافية ، رسالة غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .
٣٣- كمال الدين حسن البتانونى : ١٩٨٩ ، الأوضاع البيئية لجزر البحر الأحمر ، بحث في جزر البحر الأحمر - الملف العلمي ، معهد البحوث والدراسات العربية ، ص ٢٥٤ - ٢٨٤ .
٣٤- كنيث والطوان، الآراضى الجافة: ١٩٧٦، ترجمة على عبد الوهاب شاهين، منشأة العارف، الأسكندرية .
٣٥- محمد سميح عافية: ١٩٨٩، نشأة جزر البحر الأحمر وتطورها الجيولوجى ، بحث فى جزر البحر الأحمر - الملف العلمى ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة . ص ١-٤٨
٣٦- محمد صبرى محسوب سليم : ١٩٧٩، ساحل البحر الأحمر فيما بين رأس جمسة شمالا ورأس بناس جنوبا، دراسة فى الجغرافية الطبيعية، أشراف يوسف عبد المجيد فايد، القاهرة، جامعة القاهرة، كلية الأداب .
٣٧- محمد صبرى محسوب سليم : ١٩٩٠ ، جغرافية الصحارى المصرية ، الجوانب الطبيعية ، الصحراء الشرقية ، الجزء الثانى ، القاهرة .
٣٨- محمد صبرى محسوب سليم : ١٩٩١ ، جيوموفولوجية السواحل ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة.
٣٩- محمد صبرى محسوب سليم : ١٩٩٤، سواحل مصر ، بحوث فى الجموفولوجيا ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة .

٤٠- محمد صفى الدين أبو العز : ١٩٦٦ ، جيموفولوجية الأراضى المصرية ، ط٢ ، دار النهضة المصرية ، القاهرة .

٤١- محمد عبد الغنى سعودى : ١٩٧٥ ، أفريقية ؛ دراسة فى شخصية الأقاليم ، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة ، ص ١٣

٤٢- محمد محمود عاشور : ١٩٩١ ، السبخات فى شبة جزيرة قطر ، مركز الوثائق والدراسات الانسانية ، جامعة القاهرة ، القاهرة .

٤٣- محمد محمود عاشور ، مجدى ترابى : ١٩٩١، التحليل المورفومترى لاحواض وشبكات التصريف المائى ، مقال بكتاب وسائل التحليل الجيومورفولوجى ، بدون ناشر ، ص ص ٢٦٧- ٣٧٦ ، القاهرة.

٤٤- مدحت محمد جمال : ٢٠٠٠ ، الجغرافيا الإقلمية لمثلث حلايب ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية ، الاسكندرية .

٤٥- مركز الاستشعار من بعد : (١٩٨٤) ، الصور الفضائية ١: ٢٥٠٠٠٠ ، تصوير ١٩٨٤ ، أكاديمية البحث العلمى ، القاهرة .

٤٦ – نبيل سيد أمبابى ومحمود محمد عاشور : ١٩٨٣ ، الكثبان الرملية فى شبة جزيرة قطر ، الجزء الاول ، مركز الوثائق والبحوث الانسانية ، جامعة قطر ، الدوحة ، قطر ، ٣٤٤ص

٤٧- نبيل عبده يوسف منبارى: ١٩٩٦، بعض الظاهرات الجيومورفولوجية على السهل الساحلى للبحر الأحمر (جنوب خليج السويس ، مصر) اشراف ليلى محمد عثمان، جامعة عين شمس، كلية الأداب.

٤٨- هند عبد الحمن المشاط : ١٩٨٧ ، سهل تهامة بين خط ٢٣ وحدود اليمن ، دراسة جيموفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، المملكة العربية السعودية ، جدة.

٤٩- هيئة المساحة الجيولوجية : ١٩٩٤، تقرير عن الجيولوجيا والثروة المعدنية لمنطقة جنوب شرق مصر (حلايب- العلاقى) ، تقرير غير منشور رقم ٩٣/١٥ ، القاهرة

٥٠- هيئة المساحة الجيولوجية : ١٩٩٩ ، الدراسة الجيوتقنية الاقليمية (حلايب- شلاتين) ، تقرير غير منشوررقم ٩٩/٢٢ ، القاهرة .

٥١- لهيئة العامة للتخطيط العمرانى : ١٩٩٥ ، التخطيط الهيكلى لاستخدمات الاراضى بقرية حلايب ، تفرير غير منشور ، القاهرة.

٥٢- لهيئة العامة للتخطيط العمرانى : ١٩٩٧ ، التخطيط الهيكلى لاستخدمات الاراضى بقرية ابو رماد ، تفرير غير منشور ، القاهرة.

٥٣ - وزارة الاشـــغال والموارد المائية : ١٩٩٣ ، الخطة المقترحة والاحتياجات الخاصة بدراسة وتقيم الموارد المائية بمنطقة حلايب - شلاتين ، تقرير غير منشور ، جامعة القاهرة .

٥٤- وزارة الحكم المحلى : ١٩٩٧ ، خطة تنمية جنوب شرق مصر ، ١٩٩٧

٥٥ - وزارة الســياحة : ١٩٩٥ ، الدراسات الاولية للتنمية السياحية للمنطقة الادارية الشلاتين - ابو رماد - حلايب ، تقرير غير منشور ، وزارة السياحة ، ١٩٩٧

ثانياً : المصادر :

١- إدارة المســاحة العسكرية.، الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥٠٠٠٠ لوحات (علبة - برانيس)

٢- إدارة المساحة العسكرية ، الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ١٠٠٠٠٠ لوحات (حلايب- جبل علــبة - جبل سروك - جبل إيس - جبل ام الطيور الفوقانى - جبل سيجع - جبل مشبح - جبل جرف - مرسى شعب - جزائر سيال)

٣ - هيــئة المساحة الجيولوجية ، وحدة النظم الجغرافية ، صور فضائية للقمر الصناعى الامريكى TM (١٩٨٤) .

4- Conoco Coral , (1987) Geological map of Egypt 1: 500000 , NF 36 NE Bernice , Techniche Fachhochschule Berlin, 1987 .

ثالثا : المراجع الأجنبيه

1 – Abdel Aal H. A. : (1999) , Geoenvironmental study in Marsa Alam area between long 34 34 30 and lat . 25 – 25 30 , M.Sc Thesis , Ain Shams univ Fac. Of Sci , Ain Shams Univ., Cairo, Egypt .

2 - Abdel Tawab, S., : (1986) : Structural Analysis of the area around Gebel Makattam, unpublished M.Sc. Thesis , Fac. Of Sci., Ain Shams Univ.

3- Abdel – Rahman , et.el. : (1982) , some geomorphological aspects of Siwa depression The Western Desert , Egypt, Bull. Soc. Geog , d'Egypte , Tome 53, 54, pp.17-41

4 - Bagnold , R.A.: (1941) , The physics of blown sand and desert dunes, Methuen, London, 265p.

5- Ball ,J. (1912) : Geography and geology of South Eastern Egypt, Geol. Surv. Egypt , Monogr, 304p. , Geol. Surv. Egypt, Cairo, Egypt.

6 - Ball , J . : (1939) , Contributions to th Geography of Egypt , Minstry of Finance , Egypt, survay and Mines Dept. , Cairo, Egypt .

7- Bagnold , R. A. : (1960) , The physics of blown sand and desert dunes , Methuen & Co. Ltd., London .

8- Barron ,T.& Hume,W.F. :(1902b) : Topography and Geology of the Eastern Desert of Egypt , Central portion , Surv. Department public . works Ministey, Geol.Surv.report .

9- Beltagey , A.J.: (1983) , Hydrograpy of The Red sea waters near Al-Ghardaqa , Bull. Inst. Oceanog . & fish., Cairo, Vol. 9 ,pp. 69-77

10 - Beadnell, (1924) : Report on the geology of the Red Sea coast beteen Qoseir and Wadi Ranga.Petroleum Research Bull., No. 13, Egypt

11 - Black, J.A. : (1986) , Oceans and Coasts , an introduction to Oceanography , WCB pub., U.S.A., New York.

12- British Admirality : (1921) , Red Sea and Gulf of Adan pilot, 7^{th} , edition , London .

13 - Chorly , R. : (1977) , water earth and man , London .

14 - Clowes , A., Comfort ,p.: (1983) , Process and Land form conceptual Frame works in geography , oliver & boyd, Edinburgh

15 - Cooke R. U. & Doornkamp , J. C. : (1974) , Geomorphology in environmental management , Oxford , London .

16 – Davis , W.M.: (1938) , Sheet floods and stream floods , Geol. Soc., Amer.Bull.49,pp.1337-1416

17- DoornKamp , J.C., & Kinge,C.A.: (1971) Numerical Analysis in Geomorphology : An Introduction , Edward, Arnold, London , P.7

18 - Gaafer , E.Sh. : (2001) , Geloogy and petrology of the Basment rocks in the area West of Gabal El – Urf – North Eastern Desert , Ph.D, Thesis , Fac. Of Sci., Ain Shams Univ , Cairo, Egypt.

19 - Gautier E.F. : (1970) , Sahara The Great Desert, Frank, Cuss and Co. LTD. U.S.A.

20 - Gregory K.J., & walling , D.E.: (1979) , Drainage Basin : Form and process , Ageomorphological Approach Edward Arnold, London .

21- El-Akkad,S.& Dardir , A.A.: (1966) , Geeology of the Red Sea Coast between Ras Shagra and Marsa alam , Geol. Surv. Egypt, paper

22- El-Etr ,H.A.& Yousif , M.: (1976- 1977) : Systematic analysis of Drainage patterns of the Qift – Qusseir Region , Bull., De la Soc. De'Geog d'Egypte, T. XLIX-1, pp. 39-71

no. 35

23- EGSMA : (1996), Geology of Gabal Garf Area South Eastern Desert of Egypt, Cairo

24- Head , S. A. : (1987 a) , Introduction In Red Sea, edited by A.J. Edwards & S.M. head, pergaman press, Oxford .

25 - Holmes, A.: (1992) : Principal of Physical Geology , 4th.edition , chapmans & Hall, London.

26- Horton, R.E. , (1945) , Erosional development of streams and Their drainage basins : Hydrophsical approoch to quantitative morphology , Bull. Geol. Soc. Amer., v. 56, pp.276-370

27 - Kassas, M., Zahran, M. A.: (1967) , On the Ecology of the Red Sea littoral salt Marsh, Egypt, vol. 37, pp.297-316.

28- Khedr, E.S.: (1989) , Recent coastal Sabkhas from the red Sea : A Model of Sabkhaization , Egypt. J. Geol., Cairo, Egypt ,Vol. 33, No. 1-2 , pp. 87-

29- King , C.A.M., : (1975), Introduction to marine geology and geomorphology , edward Arnol, Landon

30 - Leopold , L.B. Wolman, M.G.and Miller,J.P., : (1964), Fluvial Processes in Geomorphology, Freeman and san Francisco,

31- Mohamed, H., H.,: (1986), Study and Interpretion of Besement structurl configuration in the southern part of Gulf of Suez using aeromagnetic and graavity data, unpublished Ph. D. Thesis, fac. of Sci., Cairo Univ.

32- Morisawa, M.E.,: (1962), Quantitative Geomorphology In appalachian Plateau , Geol.Soc.Amer.,Bull.73 , p.1042

33 - Mccullagh, p.: (1978) , Modern concepts In Geomorphology , oxford , Univ. press. Oxford .

34- Melton , F.A.: (1959) , Aerial photographs and structural geomorphology J.Geol.Vol.67,no.4,p.350-370

35- Nasr, A.H. , (1947) : Synopsis of the Marine Algae of the Egyptian Red Sea Coast Bull. Fac. Sci. Fouad Univ., Cairo , 26, pp. 1-155

36- Pethick, J., : (1984) : An Introduction to Castal Geomorphology, Edward Arnold, London, 1984.

37- Reinck, H.E.& Singh, I.B. : (1973) Depositional sedimentary environments springer- verlag, New York.

38- Said , R. (1962) : the geology of Egypt , Netherland , AA.Balkema , p. 33 – 35

39- Schumm, S. A.: (1956), Evolution of drainage systems and slopes in badland at perth amboy new Jersy, Geol. Soc. Amer. Bull, vol. 617, p.597-646.

40 - Show , P.A.& Thomas , D.S.G., (1989) : Playas pans and salt lakes , in Thomas, d.S.G.(ed.) , Arid Zone Geomorphology , Belhaven press, London , pp 197- 199

41- Shreve , R.l.: (1967), Infinite Topological Randam channel Networks, Jour. Of Geol. V.76,pp178-186

42 - Shukri, N. M.: (1953) , the Geology of the Desert East of Cairo, Bull. Tome3, vol.2, pp.89-1105

43 - Smith , H.T.V., (1941) Aerial Photographs In Geomorphic studies , J. Geomorphology, Vol. IV

44 - Stahler, A.N (1952) : Hypsometric (Area – Altitude) analysis of Erosional Topography, Bull. Of Geolog. Soci. Of Amer., 63, pp 117-1142

45- Stahler, A. N,: (1954) , Quantitative geomorphology of erosional Landscape,. Geol.Cong. (Algiers) , C.R., Fare.,V.15, pp 341-345

46 - Stahler, A. N.: (1971) , Physical Geography, wiley Eastern,3rd Ed., New Delhi .

47– Thompson , R.D.: 1986 , processes in physical geography , Longman, London

48 – Thornburg, W.D.: (1966) , Principles of Geomorphology , John willey and Sons, New York.

49- Wassel , R.K., Gerges, M., A. & Soliman , G. F. , (1983), Wind – Driven circulation in the Red sea as A Homgenous Bassin , Bull. Of the Inst. Of Oceanog and Fish., Vol. 9, pp. 48-57

50- Young , A. : (1972) Slopes , oliver& Boyd, Edinburgh

51 - Zakrzewska,B.: (1967)Trends and Methods in landform Geography,Annals of the Assoc. of Amer. Geog. Vol.57,no.1,pp128-165

52- Zernitz, E.R. : (1932) , Drainage patterns and their significance , J.Geol. Vol.40 ,pp.498-521

ملخص البحث

جيومورفولوجية الركن الجنوبى الشرقى لمصر ، دراسة للمنطقة المحصورة بين وادى حوضين شمالاً والحدود المصرية السودانية جنوباً

تشغل منطقة الدراسة الجزء الجنوبى الشرقى من الصحراء الشرقية المصرية، بين وادى حوضين شمالاً والحدود المصرية السودانية جنوباً (بين خطى عرض ٢٣° شمالاً وخط ٢٢° جنوباً) ويحدها من الشرق البحر الاحمر على حين ينطبق معظم خط الحدود الغربية مع خط تقسيم المياه ، وتشمل المنطقة ايضاً الجزر الواقعة أمام الساحل .

ويتكون البحث من ستة فصول تسبقها مقدمة ، وتعقبها خاتمة ، وتحتوى المقدمة على تحديد لمنطقة الدراسة واسباب اختيار الموضوع واهداف الدراسة واسس إجراء البحث ومحتوياته ، وتقدم الخاتمة ما خلصت إليه الباحثة .

* يتناول الفصل الاول دراسة الملامح الجيولوجية للمنطقة وسماتها المناخية والنباتية . وتبين الدراسة أنها تتكون من مركب من صخور القاعدة والصخور الرسوبية والرواسب الحديثة المفككة. وتتراوح أعمار هذه التكوينات بين البريكامبرى والهولوسين ، وتمثل كتلة جبال البحر الاحمر الوحدات الاساسية بالمنطقة ، على حين تمثل خطوط الصدع اهم السمات التركيبية بها ، وشهدت المنطقة مراحل طويلة ومتعاقبة من التطور الجيولوجى ، يتراوح عمرها مابين البروتيروزوى الاعلى والهولوسين ، مرت بها خلالها احداث عديدة أهمها انبثاق الصخور النارية ، والنشاط البركانى ، وحركات الرفع ، والتصدع ، والهبوط ، والطغيانات البحرية ، بالاضافة إلى نشاط عمليات التعرية والنحت، خاصة فى الفترات الاخيرة والتى أعطت المنطقة شكلها الحالى ، وما يسود بها من تضاريس.

* وتتميز المنطقة بالمناخ الحار وارتفاع درجات الحرارة طول العام خاصة فى فصل الصيف حيث تصل الحرارة إلى معدلات عالية ولفترات طويلة متصلة ، اما الامطار فهى نادرة ، والرياح السائدة فى معظم السنة تاتى من الشمال والشمال الغربى موازية للساحل فى معظم الاوقات ، كما تتاثر المنطقة بنظام الضغط المجاور حيث تشير البيانات المناخية إلى أنخفاضه فى

الصـــيف ليصـــل إلى ١٠٠٢ ملي- بار فى حين يرتفع فى يناير ١٠١٤ ملي- بار. وتتأثر نظم الرياح من حيث سرعتها بتوزعات الضغط بالمنطقة .

وتنتشـــر النابانات الطبيعية بالمنطقة متمثلة فى نباتات المانجروف والنباتات الملحية والاعشاب الـــبحرية ، وتعـــد مجموعة جبل علبه من أعلى القمم الجبلية وأغناها بالمنطقة وتمثل بيئة حيوية مســـتقلة ومتميزة ، وتشبه كثيرا مرتفعات أركويت بشرق السودان فى الارتفاع و أنواع النباتات السائدة بها .

* ويتـــناول الفصل الثانى دراسة الاشكال الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة ، حيث قسمت إلـــى اربعـــة نطاقـــات تضاريسية هى السهل الساحلى ، والتلال ، والجبال ، والجزر. وتبين دراســـة الانحـــدار ان المنطقة تنحدر بصفة عامه من الغرب إلى الشرق وان سطحها خفيف الانحـــدار ، ويشـــمل الفصل أيضاً دراسة التضرس، والظاهرات الجيومورفلوجية الرئيسية بالمـــنطقة ، والتى تتمثل فى الجبال والاحواض الجبلية والتلال وبعض الظاهرات الناتجة عن التجوية والانهيالات الارضية .

* امـــا الفصل الثالث فقد خصص لدراسة اشكال الترسيب بالمنطقة، وتعتبر ظاهرات الترسيب اكـــثر انتشـــاراً مـــن اشكال النحت، فالرمال الهوائية المترسبة من الرياح تغطى معظم مساحة السهل الساحلى ، وتمثل ظاهرة الكثبان الرملية الطولية (الحبال) واحدة من الظاهرات الفريدة بالصـــحراء الشـــرقية المصرية ، و تعتبر النباك هى الشكل الرسوبى الهوائى السائد ، وتمثل الفرشات الرملية وما عليها من نيم الرمال أحد أشكال الترسيب الاخرى بالمنطقة .

ويتمـــثل الترســـيب المائى بالمرواح الفيضية وكذلك سهول البهادا وسهول شبه البلايا بالمناطق الحوضـــية مستوية السطح ، وهى ترتبط أرتباطاً وثيقاً بالاحواض الصحراوية المحصورة (شبه البولسن)

* ويتناول الفصل الرابع احواض التصريف وشبكاتها، ويوجد بالمنطقة عشرون من أحواض الصرف هى من الشمال إلى الجنوب سفيرة : شعب ، ابيب، ميسة، كراف، الدريرة، دعيط ، اكـــوان، باشـــويا، يودر، عديب ، اوتمتاب، سرمتاى، ميركوان، اوليا، شـــــــلال، اقلهوق، اى_ كوان ، اجواى، حدربة.

درست هذه الاحواض من زوايا عديدة ، فمن حيث المساحة وجد ان اكبرها هو حوض وادى كراف واصغرها حوض وادى اجواى. كما تم دراسة ابعاد الاحواض واشكالها .

وتناولـــت دراســـة شـــبكات التصريف تحديد الرتب النهرية واعداد المجارى ونسب تشعبها واطوالها وكثافة التصريف وانماط التصريف فى وصف تفصيلى مقارن .

* وفـــى الفصـــل الخـــامس عرضت دراسة الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية، وتناولت الدراســـة خـــط الســـاحل وخصائص مياه البحر وعوامل التعرية البحرية والشعاب المرجانية والظاهـــرات الـــناتجة عـــن النحـــت البحرى مثل الشروم كما تناولت الظاهرات الناتجة عن الارســـاب الـــبحرى الممثلة فى السبخات والجزر البحرية والتى يقع منها امام ساحل المنطقة ست جزر هى من الشمال إلى الجنوب جزر سيال ، وروابيل ، والديب ، وكولالة ، وحلايب . تناولـــت الدراســـة ملامحها العامة من حيث مساحتها وابعادها واشكالها والمسافة بينها وبين الساحل .

* وخصـــص الفصـــل السادس للجيمورفولوجية التطبيقية للمنطقة حيث تم ابراز اثر الاشكال الارضـــية على السيول والزلازل والانشطة البشرية ، التعدين والصناعة والمراكز العمرانية والسياحة والتربة والزراعة .

وفـــى الخاتمة قدم عرض لاهم نتائج الدراسة ، واهم التوصيات الهادفة إلى الاسهام فى تنمية هذه المنطقة الهامة من الاراضى المصرية .

Geomorphology of the Egyptian South Eastern Corner ;A Study on the area between Wadi Hudein and the Egyptian – Sudanese border.

The present study deals with a portion of the South Eastern Desert of Egypt, The area extends from Wadi Hudein in the north to the Egyptian – Sudanese border in the south.

Thesis includes six chapters, preceded by an introduction and followed by listing of conclusions.
The introduction defines the area of study, the rational behind selecting the topic, the objectives, and the basis of the procedures followed. Moreover, the introduction outlines the contents of the following chapters.

Chapter I deal with the geology, climate and vegetation of the area. It shows that the main formations are the basement complex, the sedimentary cover, and the recent deposits. These formations range in age from Precambrian to Recent. The final shape of the area is the result of the long history of geological evolution; the most important events are the extrusion of igneous rocks, volcanic activity, faults and sea submergences. Furthermore, denudation activity and erosion finally modified the area and gave it the present shape and morphology.
The climate of the area is characterized by its high temperature. The highest recorded temperature is observed in June and its lowest is in January.

The dominant wind comes manly from the north or northwest, parallel to the Red Sea Coast.

Wind is generally stronger during all seasons ascopared with other regions. The annual mean of the prevailing atmospheric pressure ranges from 1002 millibar in summer to 1014 millibar in winter.

Natural vegetation is spread wide in the area, represented mainly by Mangrove, salty plants and marine forms . The slopes and peaks of Elba group of mountains, with the highest peaks in the region, are rich with different types of fauna and flora, not found else where in Egypt.

Chapter II deals with the main geomorphological features of the area where it is divided into four relief divisions; the coastal plain, hills, mountains and islands. The area tends to slope from West to East and the slope is generally gentle. The study deals also with the relief, the geomorphological stage, the main geomorphological features represented by mountains, depressions (bolsone), and the other features resulting from weathering and masswasting.

Chapter III is specified for the study of the depositional features in the area, noting that the depositional features are more widespread than the erosional ones. Wind blown sands were deposited as dunes to cover most of the coastal plain. Moreover, the longitudal dunes or "Hibals" are unique features characteristic of the area and not repeated elsewhere in the Eastern Desert. Nibaka is considered the areo-depositional feature whichspreads in the area, as well as the sand sheets, with their ripple marks. Alluvial fans bahada and playas are the water laid depositional features.

In chapter IV we present the study of the drainage basins and their networks. Twenty basins are known in the area.
They run from west to east. Starting from north, these basins are: Shafara, Shab, Ibib, Meisah, Kiraf, El-drira, Di-it ,Eikwan, Bashia,Yoider, Aideib, Omtabi, Serimtai, Mirkwan, Awlia, Shellal, Aqilhoq, Eikwan , Aqwei and Hadrba.
The study dealt with the different characteristics of the basins such as the surface area, the basins dimensions, shapes and surface morphology.
The study of the drainage networks presents the different aspects, such as stream order, stream number, bifurication ratio, stream length etc.

Chapter V deals with the coastal geomorphological features. The study dealt with the coast line, sea water characteristics, marine denudation and deposition, coral – reefs, coastal hills and the islands facing the coast.

Chapter VI presents the applied geomorphology, or the study of the interaction between the landforms and human life and activities. Natural hazard; flood and earthquakes, human activities; mining, industry and agriculture, economic aspects; tourism and urbanization are reviewed and discussed.

In the conclusion the student presents the most important results of the study, recommendation and suggestions which many contribute toward the sustainable development of this important part of Egypt.

الخاتمة

اوضـــحت دراســـة " *جيومورفولوجـــية الركـــن الجنوبى الشرقى لمصر ، دراسة للمنطقة المحصورة بين وادى حوضين شمالاً والحدود المصرية السودانية جنوباً* " والتى يبلغ اجمالى مســاحتها ١٦,٨ الــف كم٢ الواقعة بين " خط عرض ٢٢° إلى ٢٣° شمالاً " وبين خط تقسيم المـــياه غرباً وساحل البحر الاحمر والجزر الواقعة امامه شرقاً ، بعض النتائج التى تسهم فى توضيح سماتها الجيومورفولوجية ، كما انتهت إلى بعض التوصيات التى تسهم ولوبقدر بسيط فى تنميتها ، وفيما يلى عرض لكل من النتائج والتوصيات :

أولاً: النتائج

تقع منطقة الدراسة على ساحل بالبحر الأحمر بالصحراء الشرقية الجنوبية ذات الصخور القديمة والمـــتحولة والتى تكونت فى حقـــب البريكامبرى مكـــونة الدرع العربى النوبى، ومتمثلة فى الصـــخور الـــنارية والمـــتحولة ومايعلوها من صخور رسوبية تمتد اعمارها حتى الهولوسين الحديث . وتعتبر الحركات التكتونية القديمة هى المسئولة عن التحول فى صخور البريكامبرى الموجودة وعن وجود الصدوع القديمة بالمنطقة وخاصة ذات المضرب الشمالى – الجنوبى .

وتشير الدراســـات الســـابقةإلى ان نشأة البحر الأحمر ترجع إلى عصر الاوليجوسين حيث نشأ تكـــتو نـــيا كأخدود شغلته بحيرة مغلقة ، اتصلت بالبحر المتوسط والمحيط الهندى بصوره او بأخـــرى خـــلال العصور التالية التى بدأ السهل الساحلى فى النمو التدريجى خلالها حتى أتخذ ملامحـــه الحالـــية تقريـــبا خلال الزمن الرابع، ومن ثم فإن الاتجاه العام لكل من خط الساحل والســـهل هـــو إنعكاس لاتجاه الصدوع الإريترية الاتجاه التى كونت أخدود البحر الأحمر فى نشأتة الاولى.

وتدل دراسة تكتو نية المنطقة على ان الصدوع والكسور فى المنطقة مازالت فى حالة نشطة، مما يعرض الإقليم لحدوث هزات أرضية بين الحين والاخر .

تتمـــيز المـــنطقة بارتفـــاع درجات الحرارة طول العام خاصة فى فصل الصيف حيث تصل الحرارة إلى معدلات عالية ولفترات طويلة متصله ، اما الامطار فهى نادرة . وتاتى الرياح الســـائدة فى معظم السنة من الشمال والشمال الغربى موازاية للساحل فى أغلب الاحوال، هذا

وتتاثر المنطقة بنظام الضغط المجاور حيث تشير البيانات المناخية إلى أنخفاضه فى الصيف ليصل إلى ١٠٠٢ ملي – بار فى حين يرتفع فى يناير ١٠١٤ ملي – بار كما تؤثر نظم الرياح من حيث سرعتها واتجاهها على توزيعات الضغط .

وتعد مجموعة جبل علبه من أعلى القمم الجبلية وأغناها وتمثل بيئة حيوية مستقلة ومتميزة وتشبه كثيرا مرتفعات أركويت بشرق السودان فى الارتفاع و أنواع النباتات السائدة من الاشجار والشجيرات التى تقاوم الجفاف مثل شجر السمور والمرخ والاراك .
كما تحتوى المنطقة على أشجار المانجروف والتى تنمو بطول ساحل البحر الاحمر بالاضافة إلى النباتات الملحية والاعشاب البحرية فى النطاقات الساحلية .

وتتسم المنطقة بقلة تضرسها حيث امكن تقسيمها إلى ثلاث نطاقات تضاريسية هى السهل الساحلى، ويحتل الجزء الشرقى منها، ويليه غرباً نطاق أقدام الجبال ثم نطاق الجبال .
و تنحدر المنطقة بصفة عامة من الغرب إلى الشرق، وتعد من المناطق منخفضة الانحدار طبقاً لتقسيم ينج، وتظهر بالمنطقة مجموعة من الظاهرات الجيومورفولوجية الرئيسية متمثلة فى الجبال والاحواض الجبلية والتلال المنعزلة والتى تختلف فيما بينها من حيث التركيب الصخرى والمعدنى لكل منها . وتتاثر المنطقة بعدة عوامل تشكل الظواهر الجيومورفولوجية بها ، منها التجوية (المكانيكية والكيمائية) والانهيالات الارضية وغيرها .

تغطى رواسب الرمال الريحية معظم مساحة السهل الساحلى بالمنطقة، و تعتبر ظاهرات الترسيب اكثر انتشاراً من اشكال النحت ومعظم الرمال على السهل الساحلى ناعمة إلى متوسطة الحجم ويتأرجح تصنيفها بين المتوسط والجيد .
وتظهر بالمنطقة الكثبان الرملية الطولية (الحبال) وهى من الظاهرات الفريدة بالصحراء الشرقية المصرية . وتعد النباك الرملية هى الشكل الرسوبى الهوائى السائد على السهل الساحلى ، كما تمثل الفرشات الرملية وما عليها من نيم الرمال أحد أشكال الترسيب الاخرى بالمنطقة .
و تعتبر المرواح الفيضية من ابرز اشكال الترسيب المائى على السهل الساحلى للبحر الاحمر بمنطقة الدراسة . وتتمثل فى سهول شبه البلايا بالمناطق الحوضية المستوية السطح ، وهى ترتبط أرتباطاً وثيقاً بالاحواض الصحراوية المحصورة (شبة البولسن) . وتعد التشققات الطينية من المظاهر الجيومورفولوجية المرتبطة بسهول شبه البلايا (السبخات) .

وتشير دراسة جيومورفولوجية السواحل والمعروضة بالفصل الخامس ان خط الساحل بالركن الجنوبى الشرقى لمصبر هو تعبير عن الصدوع الرئيسية، ومن ثم يتسم بقلة التعرج . و توجد الشعاب المرجانية على ساحل البحر الاحمر، وهى عبارة عن حجر جيرى مرجانى من اصل عضــوى تكاثــر بالمنطقة لتوافر العوامل البيئية التى تساعد على نمو المرجان وهى درجة حــرارة المــياه (٣٠م) وملوحـــة المياه (٤٠ فى الالف) بالاضافة إلى صفائها وقلة المواد العالقة بها .

كمـــا تشـــغل السبخات معظم قيعان مصبات الاودية التى تنتهى بالبحر ، ويوجد نوعان من السبخات : ساحلية و ساحلية داخلية ، تنتشر الاولى على طول سواحل الشروم ، وتغمر بمياه المـــد بصـــفة مستمرة. وتصل مياه البحر عن طريق التسرب إلى السبخات الساحلية الداخلية والتى ينمو على سطحها بعض الاعشاب التى تمثل مصدراً لغذاء الجمال ، ومن أهم الضوابط البيئية المؤثرة فى نشأة السبخات وتطورها ضوابط جيولوجية وتضاريسية وطبيعة مياه البحر بالاضـــافة إلى المناخ . وتعتبر الشروم البحرية من الظاهرات الجيومورفولوجية التى تؤثر على مقدار وامتداد خط الساحل وتكمن اهمية الشروم فى استخدامها كمرافئ طبيعية مثل شرم المدفـــع وشـــرم ابـــو فتى حيث تتميز سواحل هذه الشروم بالاستقامة النسبية ، وقلة التعاريج واخـــتفاء الشـــعاب المرجانية عند فتحات الشروم ناحية الغرب ، و تتسم الشروم بقلة ارتفاع الامواج حولها حيث يتراوح ارتفاعها مابين نصف المتر والمتر ، ونادراً ما يصل إلى المترين خاصـــة فـــى فصل الشتاء ويساعد ذلك على ممارسة حرفة الصيد وخاصة إذا ما أرتبط ذلك بالغذاء الرئيسى للسكان القاطنين فى المواقع العمرانية على الساحل او القريبة منها .

ولمـــا كانـــت المنطقة ذات أهمية سياحية و ترفيهية حيث تمثل مشتى جيداً وتعد من مناطق الجذب السياحى يعد طول الساحل وضحالة العمق نسبيا فى مناطق الشروم عاملا مساعدا على ظهور المرافئ الطبيعية التى تستخدمها السفن والقوارب فى السياحة والترفية .

و تمـــثل المراســـى الطبيعـــية مرحلة متطورة عن الشروم ، وربما تتفق فى نشاتها مع نشأه الشـــروم غير ان المراسى يتضح فيها تأثير التعرية النهرية حيث تتميز باتساعها عند مخارج الاوديـــة وضـــعف انحدارها واختفاء الشعاب المرجانية بالقرب من فتحاتها وذلك بسبب كثرة الرواسب التى تلقيها فى البحر .

ويوجد امام ساحل المنطقةعدد من الجزرهى من الشمال إلى الجنوب : جزر سيال (٣ جزر) ثم مجموعة الجزر الصغيرة (Cays) منها المجموعة الواقعة أمام مرسى أبو القاسم والمجموعة

الأخرى المعروفة باسم جزر روابيل . وعند خط عرض ٣٠ ٢٢ شمالاً توجد جزيرة الديباية أو علبة ثم جزيرتي كولالة وحلايب الكبيرة التى تعد أكبر الجزر فى هذا النطاق . و تتميز الجزر بأنخفاض سطحها وقلة ارتفاعها ويغلب على تكوينها الرمال والمرجان وتحاط جميعها بالشعاب المرجانية .

كمـــا تتميز جزيرة حلايب بأنها منخفضة السطح عليها عدة مبانى من بينها كنيسة بينما نجد ان السمة الغالبة فى جميع الجزر هى أنها جافة وقاحلة ومعظمها خالية تماماً من السكان .

ثانياً: التوصيات :

فى ختام هذه الدراسة ترى الطالبة انه مازال هناك الكثير من العمل الجاد ينتظر الباحثين فى كافــه التخصصـــات لدراســـة هذه المنطقة المتميزة والشاسعة المساحة ، خاصة بعد ظهور الاهمـــية الاقتصـــادية لها من خلال أنشطة التعدين والسياحة ، لذا فان الدراسة الحالية ليست ســوى جهــد ضئيل فى خضم البحوث والدراسات التى يجب ان تستمرعلى المنطقة لتنميتها ودراستها ، وقد يكون من المفيد ان نقترح بعض المجالات – كما يلى :

١) تصـــيب المـــنطقة بعض السيول على فترات متقطعة لذلك فمن الاهمية بمكان دراسة هذه الســـيول دراســـة مستفيضـــة من حيث المواسم والكميات والاتجاهات لتفادى إضرارها قدر الامكان سواء على الطرق او الاهالى .

ونظـــراً لاهمـــية المياه فى عصرنا الحاضر تقترح الطالبة انشاء بعض السدود الركامية على مجارىالوديـــان المعرضـــة للسيل والاودية الفرعية (الروافد) مستفدين فى ذلك من خامات المنطقة ذاتها .

وسوف يترتب على تخزين المياه بعض الايجابيات فى النشاط البشرى إضافة إلى الاقلال من مخاطـــر الســـيول من اهمها إمكانية استغلال المياه امام السدود لزراعة النباتات الطبية التى تجود زراعتها فى هذه الصحراء .

٢) دراســـة المـــنحدرات والظاهـــرات الجيومورفولوجية بمناطق الجبال (علبة والجرف) والـــتلال المحـــيطة بهما على ان يتم تحليل بيانات هذه المنحدرات باحدث الوسائل والبرامج الاحصائية المناسبة .

٣) دراســة احــواض التصــريف المائى فى المنطقة ، كل حوض على حدة و بالتفصيل، خاصــة شــعب وابــب وسرمتاى وكراف ودراستهم وتحليلهم مورفومترياً حيث قد تختلف الاودية فى تطورها المورفولوجى، ومن ثم فأن الدراسة قد تسهم فى حل الكثير من المشاكل فى المنطقة خاصة مشكلة نقص وتذبذب كميات المياه الجوفية .

٤) دراســة الرواســب الــتى تغطى السطح وفى الوديان دراسة تفصلية خاصة فى الاودية الرئيســية وتشمل الدراسة نوعية الرواسب وتحليلها الكيميائى والميكانيكى والمعدنى مما قد يســاعد فى تفسير وحل بعض المشاكل الجيومورفولوجية وتحسين الاستفادة بالمياه والتربة المتاحة .

٥) إجراء دراسات على المياه تحت السطحية بالمنطقة وخاصة فى بطون الاودية ، والسهل الســاحلى الذى يعد أكثر أجزاء المنطقة ملائمة لاقامة المشروعات الاقتصادية بها ' وبخاصة المشــروعات الزراعــية ، حيث تغطيه الرواسب المفككة ويتسم سطحه بالاستواء وهما من العوامــل الهامــة لقــيام الزراعة إذا توفر المصدر الدائم للرى ، سواء بأستخدام المياه تحت السطحية او عن طريق حفر الآبار إذا جاءت دراستها ايجابية .

٦) العمــل علــى ايجــاد وسائل رخيصة لتعذيب مياه البحر الاحمر للاستفادة بها فى تنمية المشــروعات الاقتصادية وبخاصة المشروعات السياحية والمشروعات الزراعية التى تفتقدها المنطقة .

٧) دراسة تنشيط السياحة البحرية والجبلية فالمنطقة ذات ساحل طويل على البحر الاحمر ، وبهــا عــدة جــبال عالــية ووديان ممتدة ، وانشاء القرى السياحية وتشجيع سياحة السفارى بالمنطقة وتسهيل زيارتها لان المنطقة تقع فى نطاق المحميات الطبيعية بمصر (محمية جبل علبة – ومحية ابرق)

٨) توصى الدراسة بالاهتمام بوضع خطة جديدة لاعادة النظر فى محاور شبكة الطرق بهدف ربــط المنطقة بالوادى والساحل ، وتحسين شبكة الطرق الداخلية التى تربط المواقع العمرانية بالــتجمعات الــبدوية . و أهــتماماً بالسياحة يوصى بانشاء عدد من المراسى البحرية لخدمة رياضة اليخوت و الصيد فى ابو رماد وحلايب وراس حدربة .

٨) توصـــى الدراسة بالاهتمام بالاثار البيئية السلبية والايجابية على ميناء ابو رماد الجارى العمــل به بالمنطقة حيث لوحظ فى اثناء الدراسة الميدانية وجود كثيب ساحلى فى ابو رماد لايبعد سوىعدة امتار عن الميناء .